MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

Quatrième Série — Tome premier — Mémoire n° 1

LES

GRANDES PLÂTRIÈRES D'ARGENTEUIL

(Seine-et-Oise)

Historique, Genèse et Distribution des formations gypseuses de la Région parisienne

PAR

Aug. DOLLOT, P. GODBILLE et G. RAMOND

PARIS
AU SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE
28, Rue Serpente, VI

1905

Aug. DOLLOT, P. GODBILLE et G. RAMOND

LES GRANDES PLÂTRIÈRES D'ARGENTEUIL (Seine-et-Oise)

LES GRANDES PLÂTRIÈRES D'ARGENTEUIL

INTRODUCTION

Depuis quelques années, les travaux d'extraction de la Pierre à plâtre dans les grandes exploitations du territoire d'Argenteuil, ont modifié l'aspect des fronts de taille et ont procuré des données nouvelles sur lesquelles nous croyons utile d'appeler l'attention des géologues qui s'intéressent plus spécialement à la Géologie des Environs de Paris.

Le Service de la Carte géologique de France a publié, en 1871-1874, une vue photographique de la carrière Bast (butte du Moulin d'Orgemont), accompagnée de coupes et légendes, d'après les observations de MM. Henri Douvillé et Clérault (relevés de 1869). Dans les sections verticales qui accompagnent la Feuille n° 48 (Paris), de la Carte géologique détaillée de la France, au 1/80 000, le n° 3 a été obtenu en superposant, avec raccord : 1° une coupe du Coteau de Sannois ; 2° une coupe de la Butte d'Orgemont ; 3° des sondages exécutés par feu Dru, chez M. Joly, à Argenteuil, et sur le territoire de Sannois, pour cette commune. Ce dernier document présente un intérêt spécial. Les *formations gypseuses* ont été traitées en détail et l'on a cherché à faire concorder avec les désignations géologiques, les dénominations industrielles et les appellations vulgaires que les carriers se sont transmis de génération en génération.

Il serait peut-être téméraire de notre part de reprendre cette coupe devenue classique, si un examen approfondi des sections actuellement visibles à Argenteuil et à Sannois, ne nous avait permis de constater les différences qui se présentent dans les conditions de gisement des diverses assises. Les variations, à petite distance, dans la superposition, l'épaisseur et la nature pétrographique des couches n'ont rien de surprenant : en effet, la sédimentation n'a pu, dans le temps et en chaque point, produire dans un ordre immuable, des dépôts rigoureusement identiques. On sait, d'ailleurs, que les flaques lagunaires où se déposait le gypse variaient à chaque instant d'étendue et de profondeur, sous l'influence du déplacement de cordons mobiles de vase disposés en un inextricable réseau.

D'un autre côté, il pouvait être utile de donner un aperçu des théories nouvelles expliquant l'histoire des dépôts lagunaires du Bassin de Paris, et qui ont été émises, durant ces dernières années, par le Professeur Munier-Chalmas, dans ses leçons de la Sorbonne. Nous avons cru également nécessaire de grouper les assises observées sur le terrain, en étages et divisions conformes à la nomenclature moderne, généralement admise, et que l'on enseigne dans les Universités et les autres grands établissements d'Enseignement supérieur. A cet égard, nous nous sommes inspirés de la classification de Munier-Chalmas et de M. A. de Lapparent (**C**)[1], tout en tenant compte des modifications rationnelles qu'y a apportées récemment M. E. Haug dans son cours de Géologie de la Faculté des Sciences de Paris (**LXVIII**).

I. — CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LE MODE DE FORMATION DU GYPSE SÉDIMENTAIRE

La recherche de l'origine du gypse est un problème qui a toujours préoccupé les géologues. Les uns ont pensé que ce sel avait été précipité dans une eau lacustre, chargée de sels calcaires, sous l'influence de sources renfermant de l'acide sulfurique. Il y a bien peu d'années encore, on professait que le gypse avait été déposé par des actions geysériennes.

Dieulafait, Professeur à la Faculté des Sciences de Marseille (**XXIX-XXXI**), a démontré par une série de belles expériences et de recherches, devenues classiques, que les grandes masses de gypse et de sel gemme du Trias et du Permien étaient dues à l'évaporation des eaux de la mer dans de véritables *marais salants* anciens[2]. Munier-Chalmas, de son côté, a cherché à appliquer les idées de Dieulafait aux gypses tertiaires du Bassin de Paris.

Cette précipitation sédimentaire du gypse, nous la voyons actuellement se produire dans les marais salants exploités sur nos côtes, aux environs de Montpellier, pour la Méditerranée, et dans la région du Croisic, pour l'Océan. La concentration de l'eau de mer dans les *salines* y est conduite de manière que les dépôts de sels étrangers ne se produisent pas dans les mêmes bassins que ceux affectés au chlorure de sodium.

Les traités de Chimie nous apprennent que l'eau de mer marque, en moyenne, 3°5 Baumé, et que, pour voir le chlorure de sodium se déposer, il faut que le degré de concentration atteigne 25°. C'est à partir de 15° que commencent à se déposer les gypses ; quand l'évaporation a concentré l'eau de mer à 25°, le sulfate de calcium s'est à peu près totalement déposé, et au delà de 30° il n'existe plus trace de cette

1. Les chiffres romains, compacts (**C**), renvoient à l'*Index bibliographique*, pages 40 à 47.

2. Pralon, en 1780, s'était déjà hasardé à exposer cette théorie (**CXVIII**). Quant à la théorie épigénique, admettant la transformation du calcaire en gypse, elle est difficilement admissible, puisque les ossements et coquilles de la formation gypseuse sont restés calcaires.

substance. Dans les exploitations, on fait d'abord précipiter le sulfate de calcium dans des bassins spéciaux, et l'eau est ensuite canalisée vers d'autres compartiments pour s'y concentrer davantage et déposer son chlorure de sodium (XLVII).

A partir de 30°, les sels déliquescents (sulfate et chlorure de magnésium) cristallisent avec le chlorure de sodium, mais jusqu'à 32° la proportion en est faible. Enfin de 32° à 35° la cristallisation donne relativement une faible quantité de chlorure de sodium, et alors seulement les sels de magnésium, les bromures, etc., prédominent.

Supposons que dans les lagunes naturelles, les eaux abandonnées par la mer entre deux périodes de grandes marées (dites *de syzygies*), soient exposées à une température convenable, à un climat sec et à des vents capables de déterminer les degrés de concentration nécessaire au dépôt du gypse ; il en résultera une succession de dépôts de cette substance, coïncidant chacun avec une période de *mortes-eaux*. Si la concentration laguuaire se trouve interrompue par des modifications météorologiques et des crues, le gypse cessera de se déposer. Les eaux fluviales troublées par les particules limoneuses laisseront déposer celles-ci dès que le mélange avec les eaux lagunaires, plus denses, s'opèrera. Ainsi s'expliquent les alternances de lits de gypse et de marnes que l'on rencontre dans les couches inférieures ou supérieures aux épaisses *masses* de gypse.

Lors du dépôt des gypses parisiens, la concentration n'a été que rarement poussée assez loin pour amener la précipitation du sel marin : toutefois, il s'en est déposé à diverses reprises : mais il a été ensuite dissous. On trouve, en effet, dans les bancs de gypse, des traces de cristaux cubiques groupés en *trémies* (LII et LXXV).

II. — LES DÉPÔTS DE GYPSE DU TERTIAIRE PARISIEN : LEUR RÉPARTITION DANS LE TEMPS ET EN SUPERFICIE

1. C'est à partir de l'Éocène moyen seulement que les dépôts gypsifères, tertiaires, se manifestent dans le Bassin de Paris. Durant l'Éocène inférieur, les conditions du relief littoral devaient être peu favorables à l'installation de lagunes d'évaporation[1]. D'autre part, l'importance des dépôts ligniteux de cet âge est prouvée par l'abondance des végétaux que les cours d'eaux charriaient à cette époque ; d'ailleurs, l'existence d'un climat subtropical favorisait, par l'abondance des pluies, le développement d'une flore luxuriante. Fréquemment, les crues et les ouragans dirigeaient vers les lagunes des flots d'eau douce entraînant des branchages et des arbustes déracinés. Dans ces conditions, les lagunes saumâtres et d'évaporation qui avaient tendance à se former sur le littoral, étaient à tout instant dessalées par les inondations ; aussi, l'humidité atmosphérique était également un obstacle à la concentration saline.

1. Rappelons que les cristaux de gypse des lignites sont d'origine secondaire, et résultent de la réaction chimique du sulfate de fer (apatélite) sur le carbonate de calcium des eaux circulant souterrainement.

2. Avec le début du Sparnacien supérieur (Horizon de Sinceny), sous l'effort de contractions de l'écorce terrestre et de poussées venant du sud et de l'est, il s'est produit, dans le Bassin de Paris, des plissements assez intenses; les couches crétacées et tertiaires qui formaient, dans ces deux directions, la bordure du Bassin, ont été surélevées. Il en est résulté la formation d'une *ride* périphérique, disposée concentriquement aux auréoles des affleurements des terrains secondaires (CIV). Cette ride a amené la régression vers le nord de la mer du Sparnacien supérieur et de l'Yprésien, et comme son versant nord était en pente brusque, les flots venaient déferler contre elle, sans pouvoir trouver les conditions de calme propices à l'installation de lagunes.

3. Ce régime franchement marin a régné jusqu'au sommet du Lutétien moyen. A partir de cette époque, un mouvement de descente du Bassin de Paris permit aux eaux marines de franchir la ride en la submergeant plus ou moins, selon les marées. Au-delà de cette digue s'installait ainsi un régime tranquille, lagunaire, soumis à des conditions bathymétriques que nous allons examiner. Ce régime lagunaire a dû se poursuivre dans le Bassin parisien, depuis le milieu de l'époque du *Calcaire grossier* jusqu'à celle des *Sables de Fontainebleau.*

Le seuil continental ainsi submergé offrait des rides secondaires, excentriques par rapport à la première, émergeant plus ou moins et qui, malgré leur allure sinueuse, délimitaient des zones hydrographiques (fig. 1) soumises à des régimes différents, ainsi que nous allons l'exposer.

1° La zone périphérique, dite *lacustre,* bordée par la terre ferme et située au-dessus du niveau des hautes mers, était occupée par des lacs d'eau douce. Ceux-ci, alimentés par les eaux courantes du continent, étaient habités par des Planorbes, des Limnées, des Physes, des Paludines, des Bithinies, des *Unio*, etc. D'autres lacs établis en contre-bas, retenant également des eaux douces, étaient séparés de la mer par de petits plissements ou des digues vaseuses, consolidées par une végétation palustre. Envahis par les eaux marines lors des fortes marées, ces marais acquéraient un faible degré de salure que n'auraient pu supporter les *Unio,* les Anodontes et les Paludines, tandis que les Planorbes et les Limnées s'y adaptaient parfaitement.

Cette catégorie de lacs constituait la zone *sub-lacustre* ou des *lacs lagunaires.*

2° En dedans de cette zone d'eau douce s'en trouvait une autre dont les lagunes étaient envahies, plus fréquemment, par la mer. Certaines de ces dernières, dessalées temporairement par des arrivées d'eau douce, étaient recherchées par une faune saumâtre, spéciale, de Cérithes, qualifiés par Alex. Brongniart de Potamides (*P. lapidum* du Lutétien; *P. Lamarcki* de l'Oligocène, etc.). D'autres lagunes que n'irriguait jamais le trop plein des lacs d'eau douce, étaient fréquentées par des formes plus saumâtres encore, comme les Cérithes proprement dits, les *Lampania*, etc.

Lorsque les chenaux ou les passes qui mettaient ces lagunes en communication avec la mer, se trouvaient envasés, l'accès des eaux marines ne devenait plus possible qu'aux syzygies. Alors les éléments salins des eaux de la lagune se concentraient, et la vie y devenait impossible: l'évaporation des eaux y déterminait la cristallisation du gypse.

Cette deuxième zone comprenait donc : des *lagunes saumâtres* peu salées, d'autres, plus concentrées, dites *lagunes sub-saumâtres*, et enfin des *lagunes d'évaporation* à salure concentrée.

3° La zone précédente circonscrivait celle des *lagunes marines* qui se trouvaient en communication permanente avec la haute mer.

Les faunes caractérisant ces divers domaines, ont reçu de Munier-Chalmas les noms de « laguno-lacustre », « laguno-saumâtre » et « laguno-marine » (CVII).

Sous l'influence des mouvements de descente du Bassin de Paris et de leur intermittence, la situation géographique des limites de ces zones variait. L'étendue et la conformation de leurs aires respectives se modifiaient suivant le déplacement tectonique des rides. Ainsi s'explique, pour un même point, la superposition dans le temps, de couches de faciès différents.

Voyons maintenant la répartition des dépôts lagunaires des étages plus élevés.

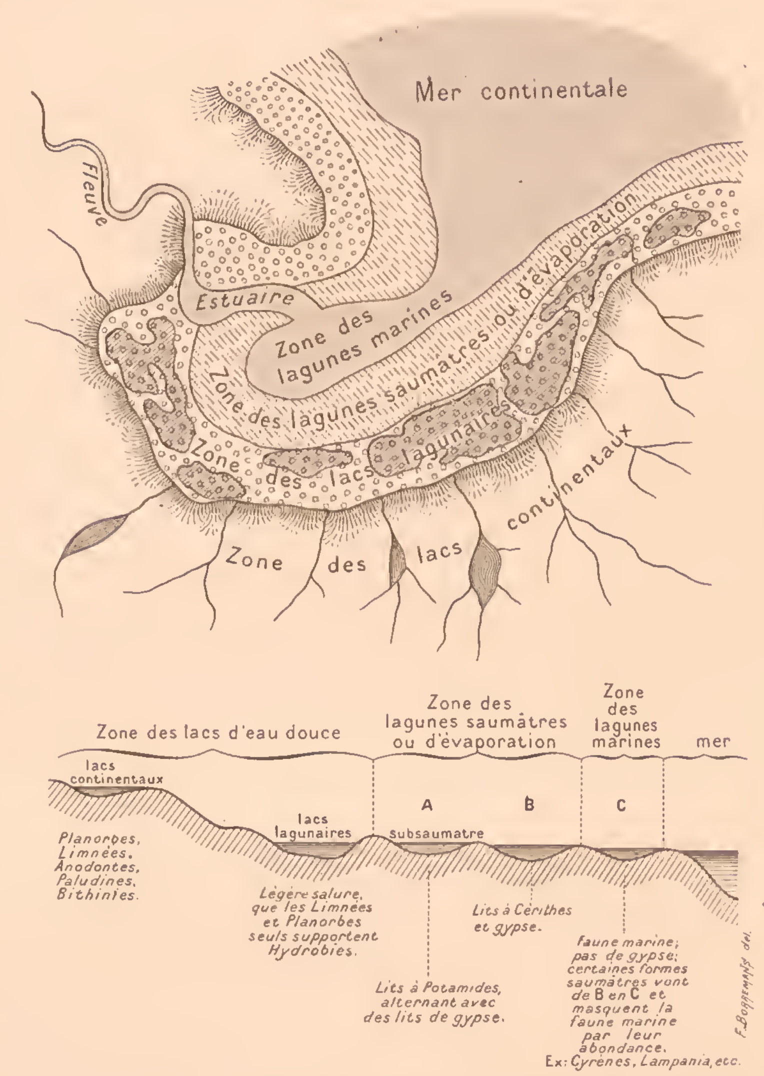


Fig. 1. — Figure très schématique, montrant, en plan et en coupe, la disposition des zones hydrographiques soumises à des régimes différents à l'époque lutétienne.

4. Dans le Lutétien supérieur, on rencontre des lits de gypse, et même des bancs, qui peuvent atteindre de 2 m. 50 à 5 m. 50, ainsi qu'en témoignent des sondages faits à Paris (gare de l'Est et quai Jemmapes), à Choisy-le-Roi, à Brévannes, etc.

Le Bartonien offre des dépôts de gypse intercalés dans le *Calcaire de Ducy* et à la base du *Calcaire de St-Ouen* ; le premier niveau est représenté à Choisy-le-Roi, par 2 m. 50 de gypse et de marnes gypsifères ; l'autre a donné, dans des sondages, à Belleville, une épaisseur de 1 m. 50 à 4 m. 25. Dans les fouilles du

Métropolitain (Ligne n° 2, Circulaire Nord), l'un de nous (M. Aug. Dollot) en a signalé *11 couches*, mesurant ensemble 7 mètres d'épaisseur (XLIII-XLV). Le nouveau *Collecteur des Côteaux* a traversé un banc d'*albâtre gypseux*, bartonien, qui paraît être un accident au milieu du « Saint-Ouen ».

Avant le début de l'Oligocène (Latdorfien), la stabilité du régime lagunaire se traduit par la formation de masses inférieures de gypse (carrière de Vaucelle, etc). Par suite du rejet de la mer vers le N., la zone des lagunes d'évaporation avait déjà pris, à cette époque, une très grande extension.

Ces conditions se continuent franchement, avec le dépôt des deux *masses supérieures*, tongriennes, qui sont bien visibles à Orgemont.

Munier-Chalmas a fait remarquer que, d'une façon générale, *l'épaisseur des sédiments est, en chaque point, proportionnelle à la vitesse d'affaissement du bassin ;* on s'explique ainsi les épaisseurs acquises par les couches de gypse, à certaines époques, et dans l'étendue de certaines aires d'approfondissement du Bassin de Paris (XCVI).

Sous l'influence de dérivations passagères, des eaux douces se déversaient dans les lagunes d'évaporation, et le calcaire qu'elles tenaient en dissolution se précipitait au sein des dépôts de gypse. Ce mélange, opéré naturellement, a donné au gypse parisien les qualités chimiques qui le font rechercher pour les constructions [1]. Il est, en effet, plus léger que celui d'âge triasique, et les revêtements dont il forme la substance résistent assez longtemps aux intempéries.

A ce sujet, M. Edm. Nivoit ne partage pas la même opinion ; il fait observer que le carbonate de calcium existe, en proportion *très variable*, dans les bancs de gypse les plus renommés et que, si la proportion est généralement de 4 à 12 °/o, il y en a très peu dans celui de Romainville, qui donne un plâtre aussi bon que le meilleur « de Montmartre », où il y en a beaucoup. Le même géologue ajoute que le gypse renferme un peu de silice gélatineuse [2], et que c'est à cette substance qu'il faut attribuer les qualités exceptionnelles (pouzzolaniques) du « plâtre de Paris » : rapidité de *prise* et résistance à l'action des agents extérieurs. Les recherches chimiques entreprises depuis peu, nous éclaireront, sans doute, sur cette question délicate (CVII bis et XII bis).

Ainsi qu'on l'a constaté, les ossements de Mammifères sont surtout ensevelis dans la *masse supérieure* ; cela tient à ce que, lors du dépôt de celle-ci, les communications des cours d'eau ou des lacs avec les lagunes d'évaporation, étaient plus largement ouvertes qu'au moment de la sédimentation des masses inférieures. Les cadavres, ballonnés par la putréfaction et charriés par les fleuves, au lieu de flotter dans la direction de la haute mer, venaient échouer vers des « points morts », ou s'immobilisaient contre les rides limitant les lagunes. Ils franchissaient ces digues naturelles lorsque des crues se faisaient sentir, entraînés qu'ils étaient par

1. C'est avec le plâtre de Montmartre que les anciennes maisons de Paris ont été parées ; le nom de *Lutèce* vient, dit-on, de *Leucotecium* (du grec Λευκότης, *leucotès*, blancheur), à cause de la blancheur que le plâtre donnait aux maisons dont il revêtait les façades (CVIII).

2. Les concrétions siliceuses, dites *Fusils*, signalées par Cuvier et Brongniart, à Montmartre (XIX), à la base de la Haute-Masse, en sont un témoignage.

le flot se déversant du lit du fleuve dans la lagune. Ensuite, les cadavres s'arrêtaient dans des recoins peu profonds, se désagrégeaient après décomposition, ou s'enlisaient pour toujours.

Les *Marnes supragypseuses* ne renferment que quelques couches de gypse ; ce qui indique une communication pour ainsi dire constante, des lagunes avec la mer, ou une dessalure par les eaux douces du continent.

Avec les *Marnes à Cyrènes* les lits de gypse réapparaissent ; et les *Marnes vertes* présentent par places de nombreuses alternances de petits filets de gypse.

Le *Calcaire de Brie* à Limnées ne renferme pas de gypse ; mais à Sannois, les couches marines qui le remplacent offrent, vers la base, un banc de gypse de 1 m. Alex. Brongniart a signalé au sommet de ce même niveau marin des cristaux de *sélénite* (gypse) (XIX).

Les *Marnes à Huîtres* à la base des *Sables de Fontainebleau*, sont quelquefois gypsifères sur certains points (XCVI).



Fig. 2. — Esquisse de l'aire géographique du gypse tertiaire parisien. — Échelle : 1/1 250 000.

D'après les recherches de Munier-Chalmas, le gypse disparaît, souvent complètement, suivant les lignes d'affleurement de ses strates, aux flancs des vallées quaternaires ; il est alors remplacé par des *pseudomorphoses* constituées par une association de quartz cristallisé, de calcite en rhomboèdre inverse, de fluorine pseudo-cubique et de deux formes de silice : la quartzine et la lutécite (XCV).

5. La *limite de l'aire géographique du gypse* (fig. 2) est la suivante : d'après M. Léon Janet (LXXVII, D) et M. G.-F. Dollfus (XXXVIII), au S., entre la Bièvre et l'Yvette, il n'y a plus de gypse, mais pas encore de travertin ; on devait se trouver là sur le seuil séparant les lagunes d'évaporation *marine*, où se déposait le gypse, de celles, *lacustres*, où se formait le *Travertin de Champigny*. Ensuite, la ligne de contact entre les deux formations, d'abord constatée à Longjumeau, remonte par Rungis, entre Vitry et Thiais, puis gagne, par Nogent-sur-Marne, le bord du plateau de la Brie qu'elle suit jusque Lagny. A quelques kilomètres de là, elle franchit la Marne, pour recouper l'éperon est du plateau de l'Aulnaye, où Munier-Chalmas a observé une masse supérieure, formée d'alternances de bancs gypseux et calcaires. Passant par Lesche, Esbly, la limite du gypse longe ensuite la vallée du Grand-Morin jusqu'à Couilly, recoupe le massif de la Brie pour se diriger vers Vaucourtois, Pierrelevée et St-Cyr-sur-Morin. S'infléchissant vers le N.E., pour rejoindre la vallée de la Marne, près de Chézy, jusqu'à Jaulgonne, elle contourne ensuite le Tardenois. Au nord, la limite que devait occuper le gypse avant les érosions quaternaires, reste hypothétique, car il ne nous reste plus comme jalons d'appréciation, que des *témoins* isolés de l'Oligocène, comme ceux du Valois, dans les forêts de Villers-Cotterêts et de Halatte. Là, les assises du gypse sont très réduites, et elles ne sont plus représentées que par des petits lits stratifiés, peu épais, de pseudomorphoses, intercalées dans une argile, compacte, jaune ou gris bleuâtre (LXXVII, D et XXXVIII).

Il en est de même des buttes de Sérans et de Montjavoult, dans le Vexin.

La limite du gypse *exploitable* ne dépasse pas la vallée de l'Ourcq et de la Nonette ; les buttes du Tardenois, de Dammartin, de St-Witz, de St-Martin-du-Tertre, des environs de Neuilly-en-Vexin et de Marines, en jalonnent les confins.

A l'ouest, les buttes oligocènes du Vexin français, le plateau des Alluets et de la forêt de Marly forment sa limite occidentale ; là, le gypse se trouve réduit à des alternances de gypse en lits minces, et de marnes. Le bord de la lagune du gypse contournait probablement ensuite l'extrémité est du « bombement de Meudon », et formait un petit golfe dans le « synclinal de l'Eure » ; on a retrouvé, en effet, des couches de gypse dans le puits foré de Trappes. D'après M. Léon Janet, les deux bancs de gypse rencontrés dans le tunnel de Meudon-Chaville, sur plus d'un kilomètre de longueur, et qu'on a exploité autrefois près de la gare de Chaville (R.-G.), et à Bellevue près de la rue Obœuf, seraient *sannoisiens* (LXXVII, B) [*B. S. G. F.*, (4), III, p. 442]. Le gypse de Trappes pourrait bien être aussi du même âge.

On admettait généralement, autrefois, que la *masse supérieure* du gypse (haute masse) était la plus continue. Il a été reconnu que la masse moyenne (2e masse) se prolongeait beaucoup plus loin dans la région de l'est. A St-Cyr-sur-Morin et à Bussières, il n'y a plus de masse supérieure, tandis que la masse moyenne conserve toute son épaisseur sur la rive gauche de la Marne ; la masse supérieure disparaît près de Jouarre, alors que la masse moyenne se prolonge jusqu'à Pavant (LXXVII, A et LXXVII, D).

III. — DESCRIPTION GÉOLOGIQUE SPÉCIALE DES BUTTES EXPLOITÉES POUR L'EXTRACTION DE LA « PIERRE À PLÂTRE » À ARGENTEUIL

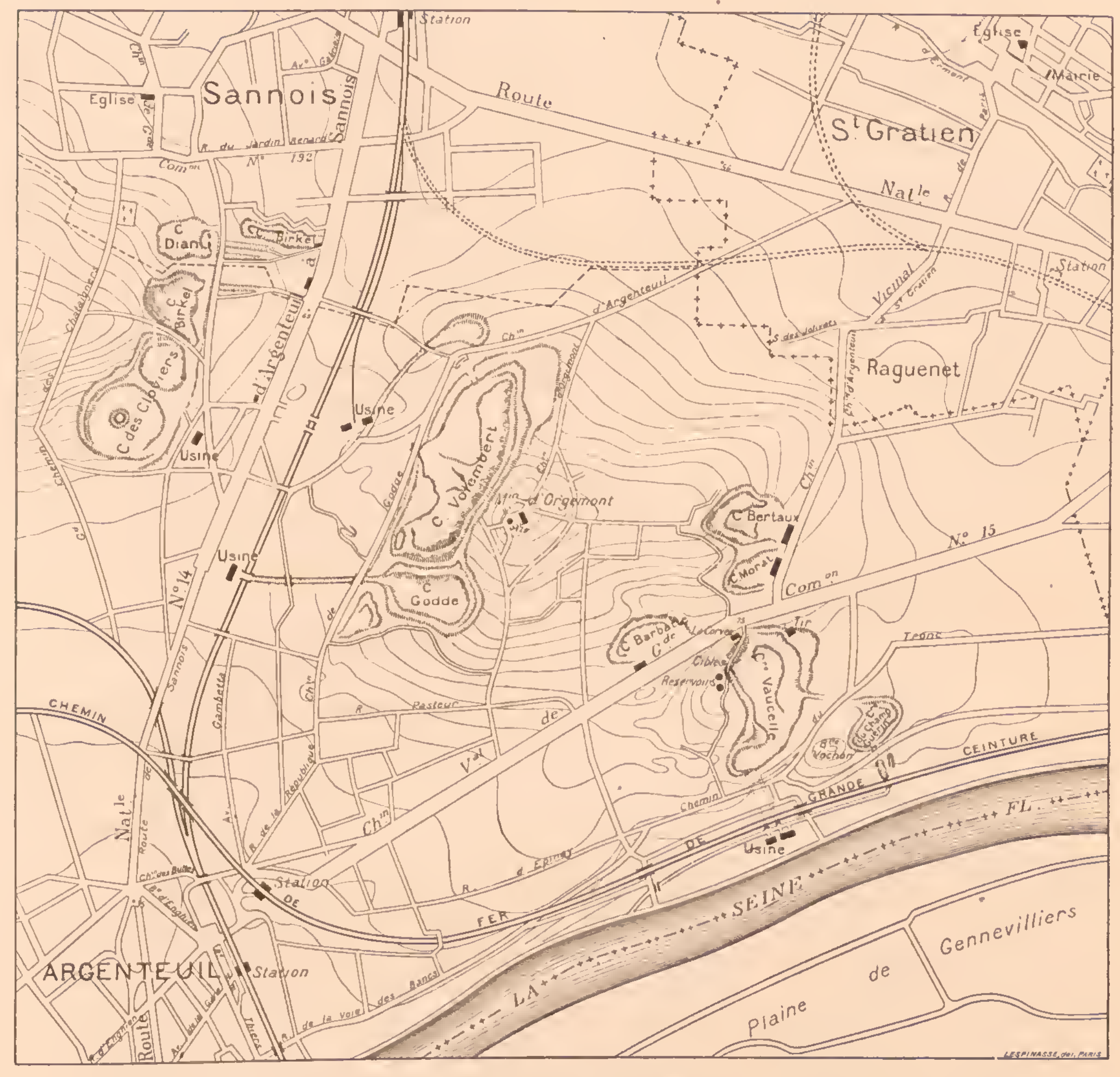


Fig. 3. — Plan topographique indiquant l'emplacement des grandes plâtrières d'Argenteuil.
Échelle : 1/20 000 ; équidistance des courbes de niveau : 5 mètres.

Les carrières à plâtre de Volembert, des Cloviers, de Vaucelle et du Champ-Guérin sont exploitées par la « Société des Plâtrières réunies du Bassin de Paris ».

L'histoire géologique des buttes qui dominent la ville d'Argenteuil dans la direction S. E.-N. O., se confond avec l'histoire même de la Géologie parisienne dont nous venons d'exposer les traits les plus saillants. Ces buttes constituent aujourd'hui des sortes d'*îlots*, qui ont résisté aux érosions quaternaires ; ce sont de véritables témoins d'une plaine élevée, disparue depuis longtemps.

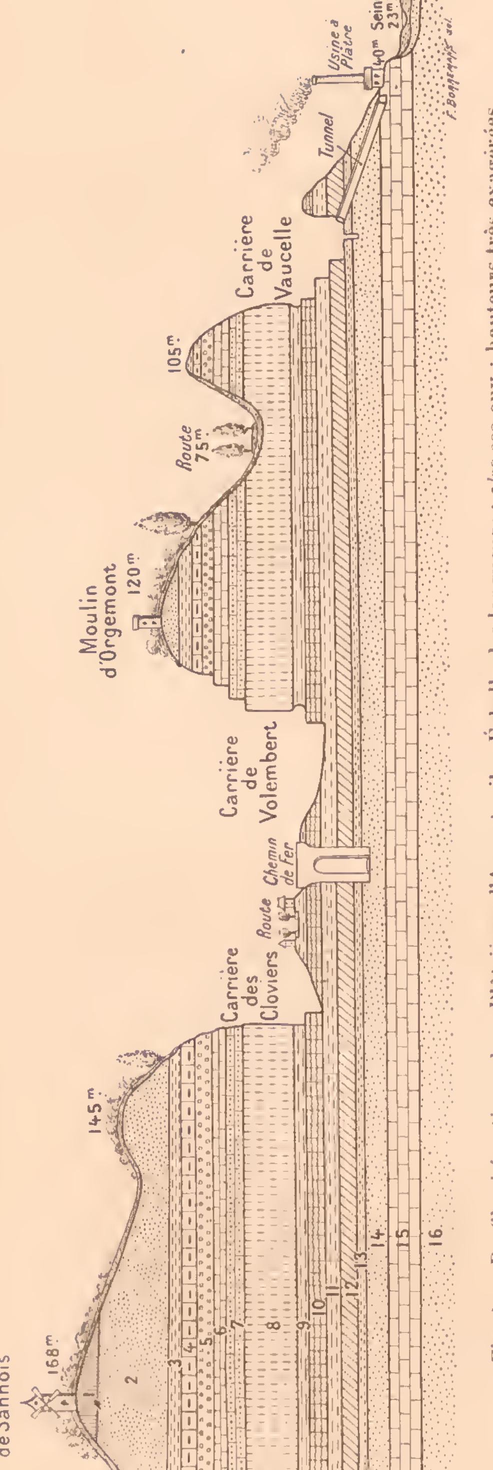


Fig. 4. — Profil schématique des « Plâtrières d'Argenteuil ». Échelle des longueurs : 1/20 000 env.; hauteurs très exagérées.

1. Argile à meulières; 2, Sables de Fontainebleau; 3, Marnes à Huîtres; 4, Marnes marines, contemporaines du Calcaire de Brie; 5, Glaises vertes et Marnes à Cyrènes; 6, Marnes blanches; 7, Marnes bleues; 8, Haute masse du gypse; 9, Marnes; 10, Masse moyenne du gypse; 11, Marnes à *Lucina inornata*; 12, Troisième masse du gypse, ou basse-masse; 13, Marnes à *Pholadomya ludensis*; 14, Sables de Cresnes ou de Monceau; 15. Calcaires de St-Ouen et de Ducy; 16, Sables de Beauchamp. Au milieu de 15, se trouve la zone marine de Mortefontaine à *Avicula fragilis*; entre 13 et 14, on rencontre la quatrième masse du gypse ou un calcaire lacustre.

Nous avons groupé dans un *Index bibliographique* (voir p. 40), les principaux travaux scientifiques dont ces buttes et celles de régions voisines ont été spécialement l'objet, ainsi que ceux, d'ordre plus général, intéressant l'échelle stratigraphique de leurs couches. Nous devons signaler toutefois, d'une manière spéciale, « l'Étude sur les gypses parisiens (Argenteuil et Romainville) » de M. Léon Janet, élaborée selon les idées de Munier-Chalmas, pour les excursions du VIII[e] Congrès géologique international (Paris, 1900) (LXXV).

Dans le plan topographique (fig. 3) et dans le profil général de la région (fig. 4), nous avons figuré la situation exacte des carrières principales de gypse des territoires de Sannois et d'Argenteuil : son examen permettra de mieux se rendre compte des descriptions détaillées qui vont suivre.

La puissance des assises tertiaires est considérable ; il résulte des sondages exécutés par Dru, tant à Argenteuil qu'à Sannois, que la *Craie* a son sommet à l'altitude absolue — 90 m. environ. On se trouve, en ce point, dans l'axe du *synclinal de St-Denis*.

Au-dessus, l'ensemble du *Sparnacien* a une quarantaine de mètres de puissance : les *Sables du Soissonnais* (Yprésien ou Cuisien), 23 m. — d'où l'importance de la nappe aquifère profonde, qui alimente les usines d'Aubervilliers et de la Plaine St-Denis. Le *Calcaire grossier* (Lutétien) a 35 m.; son sommet, situé à + 7 m. d'altitude, se trouve au-dessous du niveau de la Seine, qui est à + 23 m. 73.

Les couches ci-après sont seules explorables, car elles se trouvent au-dessus du plan d'eau.

Bartonien inférieur. — Il affleure sur les bords de la Seine à partir de

Vaucelle, et en raison de la pente, la partie visible augmente dans la direction de la ville d'Argenteuil. On le voyait aussi dans les tranchées du collecteur des eaux d'égouts de Paris (émissaire général) vers les champs d'épandage d'Achères, Méry, Pierrelaye, etc. (CXXII).

Bartonien moyen (St-Ouen). — Il forme terrasse sur les bords de la Seine, à Vaucelle ; son sommet est visible à l'entrée du tunnel d'exploitation. Lors de la construction de ce souterrain, on a recoupé des alternances de calcaires marneux, de marnes et de lits gypseux, témoignant de l'établissement progressif d'un régime lagunaire (LXXV).

Bartonien supérieur. — Le *Bartonien supérieur*, qu'on a appelé improprement *Sables infragypseux*, et que d'autres auteurs ont dénommé *Sables de Cresnes, de Monceau* ou *d'Argenteuil*, peut être observé, actuellement, dans la carrière de Vaucelle, grâce à une fosse qu'a bien voulu faire exécuter pour nous M. Gougelet, directeur de la « Société des Plâtrières du Bassin de Paris ».

Voici la coupe de cette carrière ;

COUPE DE LA CARRIÈRE VAUCELLE

(Voir Planche IV).

Oligocène inférieur : Tongrien inférieur *(Latdorfien)*.

	Nos d'ordre	[La partie supérieure de la deuxième masse n'est pas visible à l'extrémité sud de la carrière où cette coupe a été relevée].	Epaisseurs en mètres
DEUXIÈME MASSE (Base)	51.	*Marne à ciment* : Marne bleue à foulon (*Savon de Soldat*); au sommet, on trouve 0 m. 04 de marne pétrie de cristaux de gypse de petites dimensions	0,60
	50.	*Caverne des Bancs blancs* : Gypse marneux	0,15
	49.	*Les Bancs blancs* : Gypse albastroïde, saccharoïde à la base	0,45
	48.	*Grignard* : Gypse cristallisé	0,15
	47.	*Marne des Bancs rouges* : Marne jaune, feuilletée (Marne à faïence) à *Lucina inornata*	0,20
	46.	*Plâtre des Bancs rouges* : Gypse saccharoïde, très dur	0,45
	45.	*Les Bouzins* : Gypse cristallisé confusément (0 m. 07 de *pieds d'alouettes*)	0,45
MARNES	44.	Marne feuilletée, jaune	0,05
	43.	*Marne Varenne* : Marne gypseuse, jaunâtre, compacte, fissurée; manganèse dans les joints	0,35
	42.	*Les Pains de Quatre livres* : Marne feuilletée, bleuâtre, enveloppant de gros nodules ellipsoïdaux, aplatis, de gypse saccharoïde dont la surface a une teinte rouille foncée, due à une imprégnation ferrugineuse	0,20
	41.	*Marne* : grise ou jaune gypseuse avec nodules gypseux ; à la base 0,02 de marne feuilletée bleuâtre	0,30
	40.	*Les Bouffis* : Gypse impur, marbré.	0,20
	39.	*Marne* : compacte, parfois panachée, très gypseuse, passant au gypse impur . . .	0,30
	38.	Gypse impur, irrégulier et discontinu	0,15
	37.	Gypse impur en nodules, dans des feuillets de marne grise ; à la base filet argileux, irrégulier	0,07
	36.	*Marne à bâtir* : Marne grise ou jaune compacte	0,30
	35.	Marne gypseuse, jaunâtre, avec amas irréguliers de gypse impur, panaché, gris foncé, surtout au sommet	0,70

	34.	*Les Petits Moutons* : Gypse saccharoïde, dur	0,47
	33.	*Les Cales* : Gypse tendre impur	0,14
TROISIÈME MASSE DU GYPSE	32.	*Gros Moutons* : Gypse saccharoïde	0,30
	31.	*Laine des moutons* : Gypse cristallisé en *pieds d'alouettes*	0,15
	30.	Filet saccharoïde	0,06
	29.	*Pain bis* : Gypse cristallisé en *pieds d'alouettes*	0,20
	28.	*Gros Guillaume* : Gypse saccharoïde ou albastroïde, avec trois filets de *pieds d'alouettes*	0,43
	27.	Gypse cristallisé en *pieds d'alouettes*	0,19
	26.	*Marne à Souchet* : Marne verte	0,04
	25.	*Les Culs* : Gypse saccharoïde, demi-dur, feuilleté	0,24
	24.	*Banc blanc* : Gypse saccharoïde	0,70
	23.	Gypse grossièrement cristallisé (fond de la carrière)	0,04

Éocène supérieur : Bartonien supérieur.

(COUCHES RENCONTRÉES DANS LE SONDAGE)

MARNES à *Pholadomya ludensis*. *Zone ludienne.*	22.	*Marne à Pholadomya ludensis* : Marne argileuse, feuilletée, dure et fragmentaire au sommet	0,28
	21.	Marne jaune et verdâtre, argileuse, feuilletée	0,12
	20.	Plaquette calcaire, gris foncé, très dure	0,02 à 0,06
	19.	*Marne Soleil* : Marne jaune, compacte, avec parties bleues marneuses ou compactes très dures. Amas sphéroïdaux de cristaux de gypse lenticulaires, disséminés.	0,49
	18.	*Tête des Camelots* : Marne brune, feuilletée	0,10
	17.	Marne jaunâtre	0,05
Équivalent probable du Calcaire de Noisy-le-Sec ou du Bois du Mulot.	16.	*Les Camelots* : Calcaire gris blanc, très dur	0,15
	15.	*Les Camelots* : Marne brune, feuilletée, argileuse	0,15
	14.	*Les Caillasses* : Calcaire blanc, marneux, sublithographique au sommet	0,10
	13.	*Les Camelots francs* : Calcaire gris rosé très dur ; aspect saccharoïde	0,12
	12.	Calcaire gris foncé, très dur	0,05
SABLES D'ARGENTEUIL, DE MONCEAU OU DE CRESNES	11.	Marne jaune argilo-sableuse	0,10
	10.	Sable vert, moucheté ; filet blanc au milieu avec fossiles marins	0,40
	9.	Lit de calcaire siliceux	0,08
	8.	Sables verts, gras, argileux	0,47
	7.	Lit de calcaire siliceux	0,08
	6.	Sable vert, argileux	0,77
	5.	Lit de calcaire gréseux	0,06 à 0,08
	4.	Sables jaunes, pulvérulents	1,00

Éocène supérieur : Bartonien moyen (sommet).

CALCAIRE DE St-OUEN	3.	Gypse marneux dur, aspect porphyroïde	0,20
	2.	Calcaire blanc, dur au sommet, passant au calcaire sublithographique à la base, ou se subdivisant en trois couches, dont une marneuse au milieu	0,50
	1.	Marnes calcaires, délitées	?

(a) SABLES DE CRESNES. — Les Sables d'Argenteuil que Munier-Chalmas a désignés sous le nom de *Sables de Cresnes* [1], et qu'il a pris comme type, à cause de la belle conservation des fossiles et de l'épaisseur de ce gisement, sont généralement verdâtres, à grains fins et assez argileux dans les environs immédiats de Paris. D'après M. G.-F. Dollfus (**XXXVIII**), leur position stratigraphique aurait été fixée par Ch. d'Orbigny *dès 1836*, dans la Plaine Monceau (**CXII**) (tranchées du chemin de fer, aux Batignolles), et dans les travaux des fortifications de Paris (ancien territoire de Clichy) (**CXV**), où ils sont fossilifères. Plus récemment, l'un de nous [2] les a suivis sur une grande étendue, dans les travaux du Métropolitain de Paris (**XLIII** et **XLV**).

1. Cresnes est un hameau de la commune de Neuville-Bosc (Oise), dans le Vexin français.
2. M. Aug. Dollot.

Ces sables ont été retrouvés à la carrière Bast, à Argenteuil (Orgemont), par MM. Bioche et Fabre : selon ces auteurs, ils affleureraient dans la tranchée du chemin de fer, qui est voisine ; les quelques fossiles extraits de la fouille ont été déterminées par G.-P. Deshayes, en 1866 (XXII). Ce sont : *Lucina saxorum* Lamarck, *Cardita divergens* Desh., *Mytilus Biochei* Desh., *Natica mutabilis* Desh. *non* Brand. (= *N. parisiensis* d'Orb.), *N. ambulacrum* * Sow., *Cerithium concavum* (*Lampania concava* Sow. sp.), *C. Roissyi* Desh. Depuis, on a signalé dans ces sables : *Potamides tricarinatus* Lamk. sp., *Cerithium Cordieri* Lamk., *Lucina saxorum* Lamk., *Voluta athleta* * Sow., *Cerithium Depontallieri* * Cossmann, *C. pleurotomoides* Lamk. C'est la faune des couches de l'*Argile de Barton*, en Angleterre, avec ses espèces spéciales (marquées d'un astérisque) (LXXXIII et LXXXIV) [1].

(b) Calcaire *lacustre* de Noisy-le-Sec *ou* du Bois du Mulot. — Sous le nom de *Marnes blanches à Paludines*, Ch. d'Orbigny a signalé aux fortifications, à Clichy (CXV), un dépôt lacustre, peu puissant, surmontant les *Sables de Monceau*. Il a été vu aussi, par Ed. Hébert, à Bry-sur-Marne (LXXIII) et aux Docks Napoléon, à St-Ouen (LXXI), ainsi que par MM. Dollfus et Vasseur, dans les tranchées du chemin de fer de Méry-sur-Oise (XXXV). M. Dollfus l'a retrouvé partout dans la Plaine St-Denis, à Noisy-le-Sec (tranchée du chemin de fer) ; à la station de Bobigny (Grande-Ceinture), etc., où il est constitué par un banc de calcaire blanc, marneux, avec Bithinies et *Cypris*. Au Bourget et à Aulnay-lez-Bondy, il est plus épais. Le même géologue a proposé de l'appeler *Calcaire de Noisy-le-Sec*, pour le distinguer des autres calcaires lacustres des environs de Paris (XXXVIII). Munier-Chalmas l'a appelé récemment *Calcaire du Bois du Mulot* [2] (CIII et CVI). C'est un calcaire blanc, marneux, renfermant, d'après Munier-Chalmas : *Hydrobia pusilla* Brong. sp., *Planorbis goniobasis* Sandbg., *Megalostoma (Dissostoma) mumia* Lamk. sp., *Limnæa longiscata* Brong. ; des *Cypris*, etc.

MM. Bioche et Fabre (VI) n'ont pas revu ce calcaire lacustre ; toutefois les 0 m. 43 de marne calcaire, blanche, friable (*n° 9* de leur coupe), qui supportent les marnes à *Pholadomya ludensis*, pourraient bien le représenter. Les alternances de marne et de gypse qui séparent cette couche des Sables de Monceau, et représentent la *4e masse*, indiqueraient que, lors du retrait de la mer du Bartonien supérieur, le régime est resté lagunaire avant de devenir lacustre, en ce point. Le même phénomène s'est, d'ailleurs, reproduit à propos du Calcaire de Saint-Ouen qui est souvent *laguno-saumâtre* à la base, et *laguno-lacustre* au sommet.

Ce calcaire lacustre est nettement visible, avec son aspect lithographique, au sommet du nouveau chemin conduisant du village de La Frette à la gare ; il forme là le couronnement de la *terrasse*. MM. Carez et Vasseur, dans leur coupe géologique du coteau de La Frette (VIII), l'indiquent sous le *n° 8*. Il est séparé des sables marins par une couche de *quartz carié*, qui n'est autre chose

1. Le nom de *Bartonien* (de Barton, en Angleterre), a été créé par Ch. Mayer en 1859. Versuch einer neuen Klassifikation der Tertiär-Gebilde. *Verh. d. schweizer naturf. Gesellsch. in Trogen*, 1857.

2. Le Bois du Mulot est situé dans le Vexin français, sur le territoire de Montjavoult (Oise), à une distance méridienne de 1100 m. au sud du clocher du village.

qu'une couche de gypse épigénisée. L'un de nous [1], dans les coupes relevées sur l'aqueduc-égout d'Achères (CXXII), a mentionné aux kilomètres 7,5 et 7,6 des couches marneuses, alors considérées comme ludiennes, qu'il serait rationnel de rattacher au sommet du Bartonien.

Le calcaire dont il s'agit se retrouve donc partout immédiatement sous les Marnes à *Pholadomya ludensis*; on le reconnaît à son aspect pétrographique qui rappelle celui des Calcaires de St-Ouen et de Ducy. Les couches calcaires qui figurent sur notre coupe entre les Marnes à *Pholadomya ludensis* et les Sables de Cresnes pourraient bien le représenter ; mais l'absence de fossiles ne nous permet pas de distinguer leur nature lacustre ou saumâtre.

QUATRIÈME MASSE DU GYPSE. — La *quatrième masse* de gypse est peu constante : on ne la rencontre que dans les points creux du Bassin : Livry, Romainville, Montmartre, Argenteuil. Comme nous l'avons vu plus haut, elle constitue le couronnement *laguno-saumâtre* (type d'évaporation) des Sables de Cresnes ; elle est donc en réalité bartonienne, et quand les conditions lagunaires l'ont permis, elle s'est déposée avec le faciès lacustre que nous avons décrit ci-dessus.

D'après le relevé de MM. Bioche et Fabre, cette masse a 1 m. 80 d'épaisseur ; elle est constituée par une alternance de gypse saccharoïde à surface ondulée, de marnes argileuses à rognons gypseux et de gypse compact, renfermant des cristaux en fer de lance. Dans certaines parties, se rencontrent des poches géodiques de gypse niviforme. A Vaucelle, à 1500 mètres du point étudié par ces auteurs, dans une fosse creusée sur notre demande, nous avons constaté l'absence des couches de gypse ; l'assise est réduite à ses marnes. Il faut admettre que les couches de gypse ont disparu par dissolution secondaire, ou bien que les lagunes, en cet endroit, étaient en communication permanente avec la mer, ou qu'elles étaient dessalées par des eaux douces apportant l'élément calcaire.

La *4e masse*, ainsi appelée par Ch. d'Orbigny en 1855 (CXV), est connue des ouvriers carriers de la région d'Argenteuil sous le nom de « *Camelots* ».

MARNES À *PHOLADOMYA LUDENSIS*. — On sait que, dès 1805, Desmarest père avait signalé (XXIII) la présence de coquilles marines (Cérithes, Turritelles, etc.) dans une couche de marne calcaire, jaunâtre, située vers la base de la 3e masse de la *Formation gypseuse* ou, plus exactement, entre la 3e et la 4e masse du gypse, à la carrière de la *Hutte-aux-Gardes* [2] (XXV).

Cette observation fut confirmée par Coupé (XIII) ; puis, en 1809 (XXVI et LII), Anselme Desmarest, le fils du précédent, et Constant Prévost précisèrent la

1. M. G. Ramond.

2. La « *Hutte-aux-Gardes* » était une ancienne remise à gibier des « *Capitaineries des Chasses du Roy* », située à Montmartre, sur le flanc nord-ouest de la butte. Elle occupait l'emplacement du n° 212 de la rue Marcadet (actuelle), à l'angle N.E. du croisement de cette rue et de la rue des Grandes-Carrières. La carrière à proximité, exploitée à ciel ouvert, occupait les terrains aujourd'hui contigus, à la fois, à la rue Marcadet, à la rue des Grandes-Carrières et à la rue Vauvenargues (fig. 5) (CXXXI).

position de la couche fossilifère, en donnant une bonne coupe de cette carrière, déjà abandonnée à cette date.

Plus tard, Charles d'Orbigny — auquel la Géologie parisienne est redevable de tant d'observations intéressantes et précises — signala dans les fouilles de la gare de l'Est, à Paris, une couche de marne avec rognons de calcite à retraits géodiques, d'origine évidemment marine (CXIII). Ed. Hébert identifia cette couche avec celle de la Hutte-aux-Gardes (LXXIII, p. 808). Enfin, MM. Bioche et Fabre observèrent la même assise marine à la base des grandes exploitations d'Orgemont (VI).

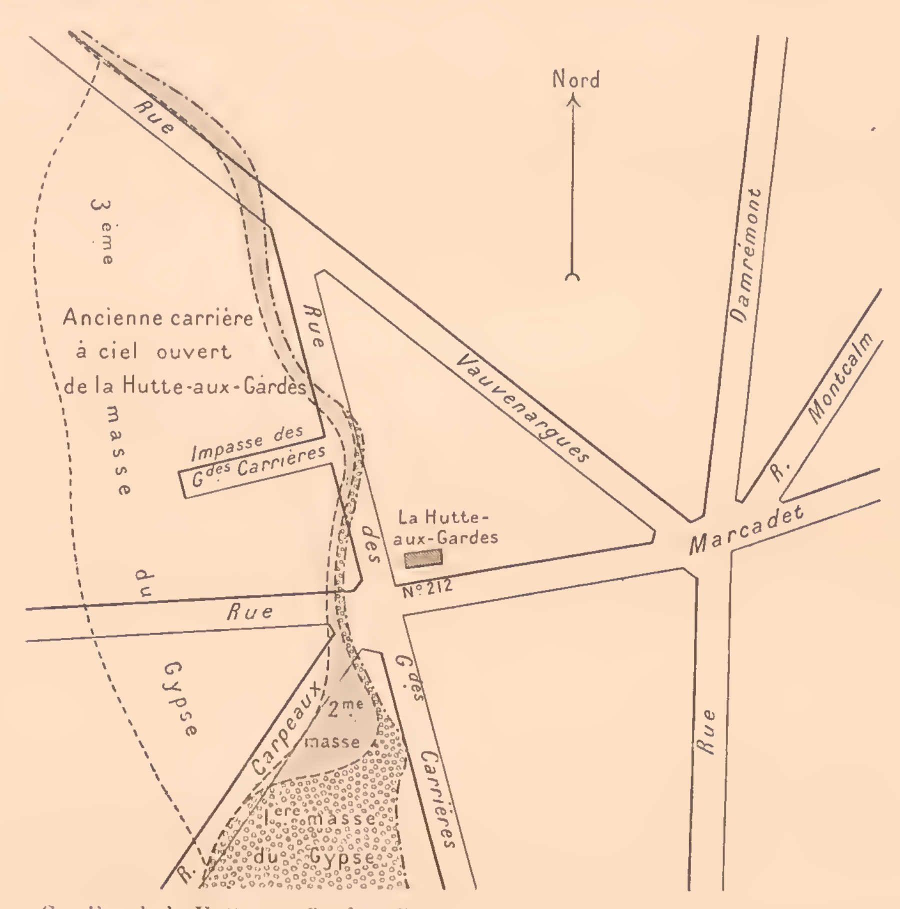


Fig. 5. — Carrière de la Hutte-aux-Gardes, d'après l' « Atlas des Carrières de Paris » (Feuille 14), publié par la ville de Paris. Échelle : 1/2 500.

Aujourd'hui cette constatation est banale. La couche à *Pholadomya ludensis* est très constante, bien que peu épaisse : l'un de nous[1], l'a suivi à la base de la 3e masse dans les travaux de construction de la ligne métropolitaine n° 2 et des grands égouts collecteurs, passant aux pieds de Montmartre et des hauteurs de Belleville (XLIII, XLIV et XLV). Cette marne est jaune ou brune à l'état humide, blanche ou jaunâtre pâle, et fissile, quand elle est sèche : elle est douce au toucher. Les eaux souterraines l'ont souvent, presque entièrement décalcifiée et réduite à des feuillets d'argile. Elle renferme des cristaux de gypse lenticulaire ou en boule ; ce

1. M. Aug. Dollot.

dernier est d'origine secondaire, car on a trouvé des cristaux enrobant des Mollusques fossiles. Suivant les régions, ces couches sont représentées par des calcaires, des marnes, des argiles ou des sables. Vers l'ouest, en se rapprochant de la haute mer, les sables envahissent la zone à Pholadomyes et, dans ces parages, comme à Montjavoult, par exemple, les fossiles sont bien conservés. Si nous nous dirigeons vers l'est, du côté de Provins, les couches sont plus marneuses, quoique toujours marines (CVII).

La couche à *Pholadomya ludensis* a partout une faune identique; celle-ci est constituée par un mélange d'espèces saumâtres et de formes marines. On a : — 1° comme espèces spéciales à ce niveau : *Pholadomya ludensis* Desh., *Turritella communis* (?) [1], *Potamidopsis Vouastensis* Munier-Chalmas [2], qu'on a confondu avec *Potamidopsis tricarinatus* Lamk. sp., *Voluta Fabri* Desh. : — 2° comme formes bartoniennes : *Mytilus Rigaulti* Desh., *Crassatella rostrata* Desh., *Ampullina parisiensis* d'Orb. sp., *Cardium granulosum* Lamk., *Lampania pleurotomoides* Lamk. sp.; — 3° parmi les quelques rares espèces tongriennes : *Psammobia stampinensis* Desh. (C) [Cette Psammobie est probablement *Psammobia compressa* Sow., du Bartonien (XLII *bis*)].

A Argenteuil, les fossiles les plus fréquents de cette couche sont : *Pholadomya ludensis* Desh., *Psammobia neglecta* Desh., *Crassatella Desmaresti* Desh., *Cardium granulosum* Lamk., *Cardita sulcata* [Solander], *Corbula ficus* [Brand.], *Potamidopsis Vouastensis* Mun.-Ch., *Voluta Fabri* Desh. Ces fossiles sont à l'état de moules, le tout ayant été dissous postérieurement. Parmi les espèces spéciales, figure encore un Oursin du genre *Macropneustes*, aussi caractéristique que la Pholadomye qui a donné son nom à la zone (CXVI). M. Dollfus a trouvé *Macropneustes Prevosti* Desor, à Paris, place de Roubaix, devant la gare du Nord, et à la station d'Ermont-Eaubonne (S.-et-O.), dans les Marnes à Pholadomyes (XXXV, p. 292).

L'étage *ludien* (de Lapparent et Munier-Chalmas, 1893) a son type à Ludes, près Reims (Marne), dans les couches marines caractérisées plus spécialement par la présence de *Pholadomya ludensis*. La position stratigraphique de ces couches a été établie par Raulin, Pinteville et Arnould (CXXV), puis par André Eck (XLVI). Aux environs de Reims, le calcaire à *Pholadomya ludensis* existe sur toute l'étendue du plateau comprise entre Montchenot et Verzenay, ainsi qu'à Berru. Les carriers l'appellent « Pierre à *Œil de bœuf* », à cause de la présence des moules de Pholadomyes (XLVI).

Dans la séance de la Société géologique de France, du 7 novembre 1904 [3], MM. E. Haug, G.-F. Dollfus, Léon Janet et G. Ramond ont proposé de faire disparaître de la nomenclature des terrains sédimentaires l'étage *ludien*, dont la faune est *essentiellement bartonienne*. Ils ont émis l'avis que l'on devait considérer le LUDIEN comme une simple zone de la partie supérieure de l'étage bartonien. M. L. Janet a signalé, d'autre part, à Verdon et à Pargny-la-Dhuis, entre les marnes à *Pholadomya ludensis* et le Travertin de Champigny une couche de calcaire siliceux, fossilifère, à faune laguno-lacustre, bartonienne (LXXVII, C).

1. Ce n'est pas l'espèce de Linné.
2. Espèce non décrite.
3. *B. S. G. F.*, (3), IV, 1904, p. 729.

Limite inférieure de l'Oligocène

Au sujet de la limite inférieure de l'Oligocène, Deshayes a fait remarquer que, dans la mer du gypse, vivaient des animaux semblables à ceux des « Sables moyens » : mais aussi, ajoute-t-il, une autre faune, jusqu'alors inconnue, commençait à se manifester : ses précurseurs se mêlaient au petit nombre des représentants qui subsistaient encore, d'une grande faune près de s'éteindre. Cette faune nouvelle caractérise la dernière grande époque de sédimentation du Bassin de Paris (XXII). Munier-Chalmas s'exprimait ainsi à ce sujet : « A la base de l'Éocène supérieur, il y a un grand nombre de formes oligocènes qui apparaissent déjà peu à peu ; et, durant la longue période qu'a exigée le dépôt du gypse, la faune oligocène s'est substituée à celle de l'Éocène supérieur. Cette faune existait déjà dans des mers ayant les conditions de salure et de profondeur nécessaires à son maintien : dans certaines régions, entre autres dans les Colli Berrichi (Italie), on constate, en effet, l'intercalation de couches oligocènes à la base d'assises appartenant à l'Éocène supérieur (assises de la Granella). Il y a donc eu déjà tendance à l'envahissement des mers éocènes par la faune oligocène ; mais les conditions de vie lui étaient peu favorables. Plus tard seulement, la mer a envoyé avec ses courants de transgression, ses fossiles dans toutes les directions » (CVII).

M. Dollfus a proposé, en 1878, de faire commencer l'Oligocène au milieu de la formation gypseuse, c'est-à-dire à la base de la haute-masse : si l'on considère en effet, les affinités des couches gypseuses marines, inférieures, avec les Sables moyens, d'une part, et de l'autre, les affinités des Marnes blanches, supra-gypseuses, avec le Calcaire de Brie, on est obligé de reconnaître que la transformation des formes s'est opérée pendant le dépôt du gypse supérieur, sans qu'aucun incident stratigraphique vienne en fixer le moment précis (XXXV).

C'est avec la *deuxième masse* du gypse que l'on a proposé de faire commencer l'Oligocène. Il y a, en effet, des *Palæotherium* [1] dans les deux masses supérieures du gypse, principalement dans la première : tandis que dans les masses inférieures (3e et 4e), sont intercalées des marnes dont la faune a des affinités bartoniennes. La coupure entre le Bartonien et l'Oligocène doit donc se faire, approximativement, à la base de la masse moyenne (XLII bis).

Il y aurait dans les « *Marnes à Lucina inornata* » un mélange d'espèces bartoniennes : *Lucina inornata* Desh., *Nucula capillacea* Desh., *Cerithium Roissyi* Desh., *Planorbis spiruloides* Desh., et d'espèces tongriennes (Oligocène inférieur) : *Corbula subpisum* d'Orb., *Corbulomya Nysti* Desh., *Hydrobia pygmæa* Brong., sp.

M. Haug a fait observer aussi que la limite inférieure de l'Oligocène doit être fixée au début de la grande transgression qui a affecté l'Europe septen-

1. Les collections du Muséum d'Histoire naturelle de Paris renferment des restes de *Palæotherium*, provenant de la deuxième masse, recueillis par M. Guérin, ingénieur à Neuilly-Plaisance. Quant aux ossements provenant du « Saint-Ouen », ils diffèrent assez de ceux trouvés dans le gypse pour que l'on ait proposé, pour eux, la création d'un genre nouveau : *Propalæotherium*. P. Gervais (XLIX *bis* et XLIX *ter*).

trionale et d'autres régions ; et, selon lui, les apparitions soudaines d'animaux marins cryptogènes ont lieu, non au début des phases positives, mais au moment où les transgressions atteignent leur maximum. C'est alors que, par suite de l'établissement de nouvelles communications, des échanges de faunes s'opèrent entre des bassins précédemment séparés (**LXIX**) [1]. La transgression oligocène aurait donc probablement commencé dans les régions belges et de l'Allemagne du Nord, vers une époque contemporaine de celle de Bartonien supérieur du Bassin de Paris ; elle aurait seulement fait sentir ses effets dans la région parisienne, lors du dépôt des couches à *Lucina inornata*.

TROISIÈME MASSE DU GYPSE. — La *troisième masse* n'est visible, actuellement, à Volembert que dans les anciennes exploitations souterraines.

A Montmartre, elle se prolonge pour former le sous-sol de l'éperon qui se détache de la butte vers le nord-ouest, et que le Chemin de fer de Ceinture franchit par un tunnel. C'est sur le flanc est de ce relief que fut creusée, autrefois, la carrière de la Hutte-aux-Gardes, où Desmarets a relevé, pour la première fois, la succession des assises (**XXV**, **XVI** et **XCIII**, p. 228).

La coupe des assises souterraines de Volembert est la suivante :

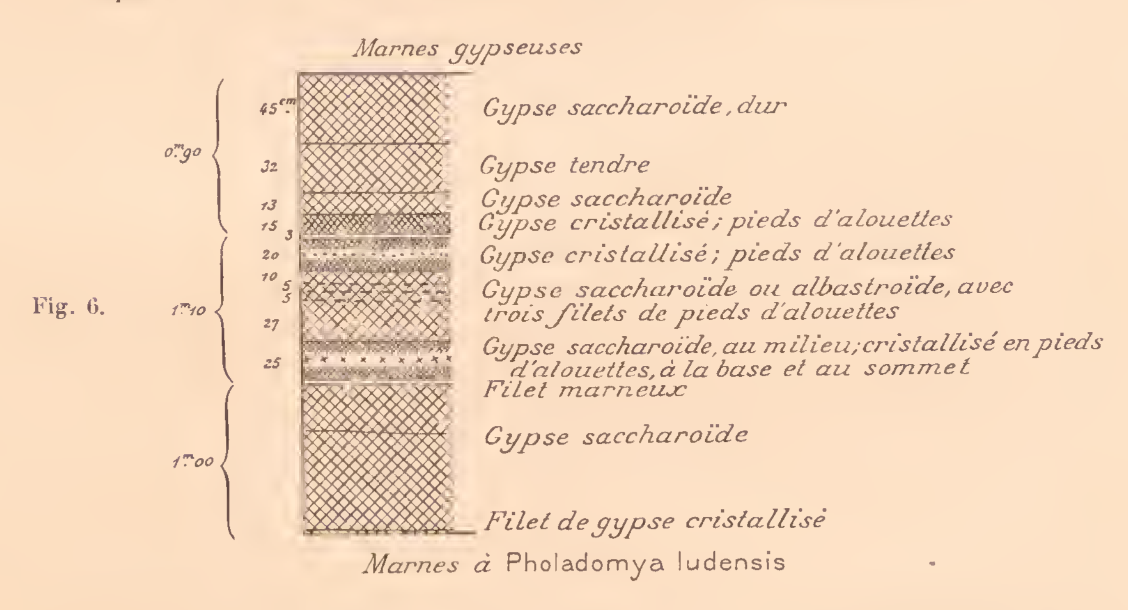


Fig. 6.

A. Desmarets et Constant Prévost ont signalé, dans un Mémoire lu à la Société Philomathique, le 15 avril 1809, dans une marne calcaire, blanche (*Marne prismatisée*), de 0 m. 50 (*n° 18* de la carrière de la Hutte-aux-Gardes), des retraits en forme de pyramides quadrangulaires, dont les faces étaient fortement striées parallèlement à leur base. Ces pyramides ne sont jamais isolées, mais elles sont réunies par six, avec sommets dirigés vers le centre de l'assemblage (**XXVI**).

Ces formes géométriques ont été recueillies sur d'autres points aux environs de Paris, soit au même niveau, soit dans les « Marnes à Huîtres » de l'Oligocène, notamment dans les hauteurs de Montmorency.

1. M. A. de Grossouvre a exposé récemment la même idée. *B. S. G. F.*, (6), IV, 1904, p. 827 (**LX** *bis*).

Une explication rationnelle de ce fait ne fut pas donnée par Constant Prévost, bien qu'elle eût été pressentie par ce savant dès 1837. — Ami Boué, dans une lettre adressée de Vienne à Constant Prévost, en 1847, fit observer qu'à la suite des travaux de Haidinger sur les pseudomorphoses, on pouvait considérer ces vides comme des moulages de *trémies* de sel gemme, témoignant ainsi de la nature marine ou lagunaire du dépôt (**LII**). De nombreuses observations sont venues depuis confirmer cette hypothèse, qui est généralement admise aujourd'hui. On trouve aussi dans les bancs de gypse, des traces de ces cristaux cubiques. S'il ne s'est pas déposé davantage de sel marin, c'est que la concentration n'a été que rarement poussée assez loin pour la précipitation de ce corps.

A Vaucelle, la *troisième masse*, bien visible à ciel ouvert, a environ 3 m. d'épaisseur : elle comprend, à la partie inférieure, un premier banc de 1 m. environ de gypse saccharoïde, recouvert par une couche de marne verdâtre, de 0 m. 20 d'épaisseur. Au sommet, on voit également un deuxième banc de gypse saccharoïde, de 1 m. environ d'épaisseur ; entre ces deux bancs, plusieurs niveaux de « pieds d'alouettes », d'épaisseurs diverses, sont intercalés dans un gypse saccharoïde ou albastroïde Ces lits de « grignards » ont été signalés par Desmarest dans sa coupe de la carrière de la Hutte-aux-Gardes ; ils y figurent sous le *n° 15*, avec la désignation de « *Gros Bancs* » ; ils se poursuivent sur une grande étendue aux environs de Paris. L'un de nous [1] les a retrouvés dans les fouilles du Métropolitain, où ils lui ont servi de repères.

Phénomènes de dissolution secondaire. — Vers la partie supérieure des marnes gypseuses qui séparent la *troisième masse* de la *masse moyenne*, on remarque un banc de 0 m. 20, très curieux par les gros rognons aplatis de gypse qu'il contient : on l'appelle « *Pains de quatre livres* ». Dans la coupe de la Hutte-aux-Gardes, il est figuré sous le *n° 8*, avec la dénomination de *Pains de quatorze sols*. Pralon en a donné une description bien exacte : « Il est composé, dit-il, en grande partie, de morceaux de gypse plats et arrondis, qui ressemblent à ces pains ronds et plats dont le menu peuple se nourrit ; ils ont même une sorte de croûte brune et unie, ferrugineuse, lui donnant l'aspect d'un pain de seigle ou du pain de soldat. Ce banc porte le nom de « *Miches de quatorze sols* », et jamais banc ne fut mieux nommé. Ces espèces de miches ne sont pas isolées ; elles tiennent entre elles, comme les miches dans un four où elles sont trop serrées. On voit aussi, très souvent, deux de ces miches posées l'une sur l'autre » (**CXVIII**, p. 299).

La marne qui sépare ces « pains » de gypse est surtout argileuse, feuilletée. Ces conditions particulières de gisement du gypse sont surtout dues à des dissolutions et recristallisations secondaires, résultant de la circulation des eaux souterraines : c'est pourquoi on trouve les bancs discontinus. La formation des cavités appelées *cloches gypseuses*, n'a probablement pas, non plus, d'autre cause (**CXXIV**).

1. M. Aug. Dollot.

Tongrien inférieur. — MASSE MOYENNE DU GYPSE. — La *deuxième masse* est encore appelée, dans certaines localités, *Basse-Œuvre* par les ouvriers; sa puissance est de 7 m. 50 environ à Vaucelle. C'est à la base de la masse moyenne que Goubert a signalé, à Argenteuil, dès 1860, une marne fissile, jaunâtre ou jaune rougeâtre renfermant des empreintes d'un Mollusque qu'il croyait être *Lucina Heberti* Desh., mais qui est plutôt *Lucina inornata* Desh., d'après M. L. Carez. Elle est, en effet, plus bombée, plus régulièrement arrondie, et elle présente un développement moins grand des régions latérales (XI). Comme les Marnes à Pholadomyes, cette couche s'étend très loin dans des régions où le Travertin de Champigny se substitue au gypse (LXXVII, A).

(*a*) *Marnes à Lucines.* — Dans l'épaisseur de sa moitié inférieure, cette marne présente des anneaux ronds ou elliptiques, rouges dans leurs zones extérieures, plus clairs vers le centre, où l'on remarque un ou deux points blancs ou couleur de rouille. Ces points centraux sont la section des canaux *en* U, avec branche afférente et efférente, qui ont servi d'habitat à des Annélides vivant dans la vase. En haut, au contact, ces marnes deviennent rouges, d'où leur nom de *Marnes des bancs rouges,* et elles présentent 5 ou 6 niveaux fossilifères. Suivant Deshayes; les Lucines sont accompagnées des fossiles suivants : *Corbulomya Nysti* Desh., *Corbula subpisum* d'Orb.; *Nucula Lyelli* Bosquet (XXI). Ces coquilles ont été retrouvées, en 1866, par MM. Bioche et Fabre (VI).

Cette marne n'a que 0 m. 20 à Vaucelle; elle repose sur un banc de 0 m. 45 de gypse saccharoïde (*Plâtre des bancs rouges*), au dessous duquel se trouve une couche de 0 m. 07 de *pieds d'alouettes*, faisant partie du banc inférieur de la 2e masse du gypse. Ce dernier banc, que l'on retrouve dans Paris et hors Paris dans toutes les fouilles, est formé de gros cristaux disposés confusément.

On n'a signalé que rarement, dans les gypses de la *deuxième masse*, des ossements de Mammifères; mais on y recueille parfois des débris de Tortues, de Crocodiles; des bois fossiles, etc. Il est possible que les cadavres de Mammifères aient été trop volumineux pour pouvoir franchir les digues qui limitaient les lagunes, et qui se trouvaient à peine submergées au moment des inondations.

(*b*) *Argile smectique.* — Au dessus de la « Marne à Lucines » et de divers lits gypseux, formant un ensemble d'environ 0 m. 75 d'épaisseur, vient une marne bleuâtre ou jaunâtre, de 0 m. 60 d'épaisseur, utilisée parfois, en mélange, pour la fabrication du ciment. Cette marne, encore appelée *argile smectique*, a fourni quelques rares empreintes de Turritelles, mal conservées, attribuées à *Turritella incerta* Desh. Il existe de l'argile smectique à des niveaux différents, dans d'autres carrières; aux Cloviers (butte de Sannois), on en trouve dans les marnes séparant la 1re de la 2e masse. A Montmartre, Alex. Brongniart la signale au même niveau qu'aux Cloviers, et il indique, dans cette couche, la présence de gros rognons épars de strontiane sulfatée ou *célestine*, dont la structure est radiée. Les artificiers recherchaient jadis cette substance pour en extraire la strontiane dont ils coloraient leurs *feux rouges* (XIX et XXX). Ce dernier niveau est appelé « *Souchet* » à Volembert comme à Montmartre. Cette argile smectique, connue vulgairement sous le nom de *Savon de Soldat*, a été utilisée pour dégraisser les draps et les étoffes.

(*c*) *Gypse en gros cristaux.* — Nous n'insisterons pas sur les couches de gypse de la partie supérieure de la masse moyenne ; on en trouvera le détail dans la coupe générale de la carrière de Volembert (planche III). Le gypse saccharoïde domine et est séparé par quelques lits cristallisés.

On peut admettre que la production des lits cristallisés est due à la grande lenteur de l'évaporation des eaux chargées de sulfate de chaux, et à l'absence de courants dans la lagune gypseuse. Celle-ci, momentanément isolée, ne recevant ni eau lacustre ni eau marine, se trouvait transformée en un véritable cristallisoir.

C'est en vue d'éclaircir les causes de l'état saccharoïde du gypse parisien que M. Stanislas Meunier a fait une série d'expériences sur l'influence cristallogénique des solutions de sel marin sur le sulfate de chaux. Mis sur la voie par un résultat inopinément procuré par des essais ayant un tout autre but, le savant professeur du Muséum a opéré de la façon suivante, qui a paru lui donner invariablement de bons résultats :

On prépare de petites sphères de plâtre de quelques centimètres de diamètre, en faisant *prendre*, dans des ballons de verre de dimensions convenables, du plâtre à mouler, gaché clair. Après solidification, on brise les récipients, et les boules sont parfaitement séchées : il est même bon de leur faire subir un séjour de quelques heures dans une étuve chauffée à 110° environ. Après refroidissement complet, on immerge les boules, pendant quelques minutes, dans une solution saturée et froide de sel de cuisine, et dès que l'imprégnation est bien complète — ce dont on a la preuve par la cessation de tout dégagement de bulles d'air —, on retire les boules du liquide et on les abandonne sur des doubles de papier à filtrer.

Au cours de leur dessiccation on en voit quelques-unes se fendre, comme sous l'influence d'un retrait, et en les brisant, on reconnaît que toutes sont entièrement cristallines.

Les unes sont uniformément grenues, et ressemblent intimement, par leur structure, au gypse saccharoïde ; d'autres sont constituées par des boules drusiques de cristaux rayonnants autour de centres équidistants. Dans une même boule l'état cristallin varie, d'ailleurs, de la surface vers le centre.

Ces résultats, bien remarquables, sont peut-être applicables à l'histoire du gypse parisien, où le sel marin a laissé des traces de sa présence originelle, par exemple dans les trémies dont les gypses et les marnes gypseuses ont souvent gardé le moulage, comme il a été dit plus haut.

On arrivera, peut-être, à conclure de ces faits que le gypse ne s'est pas déposé avec la structure cristalline qu'il présente aujourd'hui, et qu'il devait être, à l'origine, très fin et très homogène (XCI *bis*).

De son côté, M. Ch. Cloëz a établi, par des expériences, que la solubilité du gypse dans les dissolutions de chlorure de sodium augmente, d'une façon régulière, avec la concentration de ces solutions (XII *bis*).

MARNES *dites* D'ENTRE-MASSES. — Les « Marnes d'entre-masses » sont ainsi dénommées, quelquefois, parce qu'elles sont situées entre les deux masses (1re et 2me), généralement exploitées dans les carrières des environs de Paris. Elles recouvrent les « *Basses Œuvres* » des ouvriers, et débutent, à Volembert, par une couche de 0 m. 85 d'épaisseur de marne grise, compacte, à joints imprégnés d'enduits dendritiques d'acerdèse (hydroxyde de manganèse).

(*a*) *Silex ménilite*. — Dans les carrières exploitées à l'extrémité est de la butte de Sannois, on trouve, dans cette marne, deux lits de *Silex ménilite*, ainsi appelés parce qu'on les a signalés, la première fois, à Ménilmontant. Ils ont la forme de rognons à couches concentriques, ayant emprisonné une certaine quantité d'argile, et constituent une des variétés de l'opale. La silice hydratée, disséminée dans tout le banc calcaire, a été remise en circulation par les eaux souterraines, et s'est concrétionnée ensuite. On n'en trouve pas dans les carrières d'Orgemont ni dans celles de Romainville et de Noisy-le-Sec, mais il y en a à Livry-la-Garenne (Seine-et-Oise).

(*b*) *Fers de lance*. — Dans les bancs de marnes tout à fait supérieurs, on rencontre, surtout à Noisy-le-Sec, rue du Goulet, de grosses lentilles de *sélénite* [1], appelées *fers de lance*, à cause de la forme de leur section. C'est dans ces mêmes bancs que Goubert a signalé, en 1860, dans une plâtrière située au pied du fort de Romainville et aujourd'hui abandonnée, des échantillons de *Potamides tricarinatus* Lamk. sp. et *Cerithium pleurotomoides* Lamk. (**LV**). Ce niveau fossilifère n'a pas été constaté à Argenteuil, jusqu'à présent. Il convient de rappeler les enduits et *mouches* d'acerdèse que l'on rencontre à la surface des lithoclases tissurant ces marnes. M. A. Lacroix a signalé aussi des incrustations noires du sulfure de fer (**LXXX**).

MASSE SUPÉRIEURE DU GYPSE (HAUTE-MASSE). — L'ensemble de la « *haute-masse* » ou « *première masse* », a 16 m. 50 de puissance à Argenteuil; à Montmartre, elle atteint 23 m., d'après Brongniart.

Au point de vue industriel, on distingue de la base au sommet : 1° les *plâtres durs*, 2° les *plâtres demi-durs*, 3° les *plâtres tendres*. Il est probable que les eaux de circulation souterraine, traversant les parties hautes et bien perméables de la masse supérieure, ont dissous une certaine quantité de gypse qu'elles ont laissé recristalliser dans les parties basses plus marneuses, et partant moins perméables, par places. Il y a donc eu *dissolution interstitielle* en haut, et *recristallisation interstitielle* en bas.

Ainsi s'expliquent la compacité et la dureté du gypse du bas. D'ailleurs, M. L. Janet a remarqué qu'à mesure qu'on s'élève, la proportion de marne va en diminuant (**LXXV**). Il ajoute aussi que, là où le gypse est dur, les surfaces de séparation sont planes; tandis que là où il est tendre, les surfaces de séparation sont

1. C'est Dioscoride qui a donné au gypse en grands cristaux le nom de *sélénite*, « parce qu'il reflète la lumière de la lune (!) » Les Anciens l'appelaient *Pierre spéculaire* (de *speculum*, miroir). Du temps de Sénèque, les Romains s'en servaient pour garnir leurs fenêtres. Les carriers l'appellent : *Miroir d'âne*, et *Pierre à Jésus*, par allusion, dit-on, au coup de lance qui fut donné à Jésus-Christ crucifié (G. Ollivier) (**CVIII**).

ondulées. Les phénomènes de dissolution secondaire ne nous semblent pas être étrangers à la production de ces ridements ou plissottements qu'on a attribués aussi à des courants (*Ripple marks*).

A Montmartre, Brongniart a signalé, dans les parties basses, une couche de gypse homogène, remarquable par les *silex cornés* qu'elle contient. Ces silex *ménilites* avaient la forme de sphéroïdes ou d'ellipsoïdes aplatis; ils étaient imprégnés de gypse; quelques-uns étaient de dimensions considérables, et leur nuance variait du bleu pâle au jaune grisâtre. Leur présence avait fait donner au banc de gypse le nom de « *Fusils* ». Nous n'avons pas retrouvé ce niveau de silex à Argenteuil; la couche appelée « *Banc de cailloux* » en a, peut-être, présenté jadis, lorsque le front de carrière était plus avancé. L'un de nous [1] a signalé, à Ménilmontant, deux lits siliceux, voisins, l'un lenticulaire, l'autre en filet (**XLIV**). Ces silex examinés au microscope, offrent la même structure que le gypse saccharoïde: il y a simplement substitution de silice au gypse (**XI** *bis* et **XI** *ter*).

On sait que c'est de la haute-masse de Montmartre que proviennent les célèbres ossements de Mammifères fossiles, décrits par Cuvier [2], et que, de cette découverte, est née la Paléontologie.

Les principaux Mammifères trouvés sont : *Palæotherium magnum* Cuv., *P. crassum* Cuv., *P. minus* Cuv., *P. medium* Cuv., *Anoplotherium commune* Cuv., *Xiphodon gracile* Cuv., *Adapis parisiensis* Cuv., *Pterodon dasyuroides* P. Gerv., (**XVII** et **XXVIII**).

Notre coupe (planche III) donne le détail des divers bancs constituant la haute-masse, avec les appellations des carriers, que nous avons contrôlées avec soin.

Coupe de la carrière des Cloviers. — M. Léon Janet a donné la succession suivante, relevée dans la carrière des Cloviers, qui fait à peu près vis-à-vis à celle de Volembert, de l'autre côté du col séparant la butte d'Orgemont de celle de Sannois.

Nos d'ordre		Épaisseurs en mètres
14.	Gypse saccharoïde, sans intercalation de lits marneux	15,10
13.	Lit argileux ondulé	0,01
12.	Gypse saccharoïde, avec petits lits marneux, ondulés, discontinus	0,80
11.	Gypse saccharoïde, tendre	0,50
10.	Lit de marne verdâtre, ondulée	0,05
9.	Gypse saccharoïde	0,50
8.	Lit argileux, ondulé, discontinu	0,01
7.	Gypse saccharoïde	0,40
6.	Lit argileux, ondulé	0,01
5.	Gypse saccharoïde, avec parties marneuses	0,40
4.	Argile brune, feuilletée	0,02
3	Gypse tendre, contenant, à la base, des parties marneuses	0,30
2.	Gypse marneux, avec petits cordons de cristaux à la base	0,25
1.	Gypse tendre, avec parties marneuses, et petits cordons de cristaux	0,50

1. M. Aug. Dollot.

2. Les Montmartrois, pour lui rendre hommage, viennent de faire sceller, dans une rue voisine de la place Saint-Pierre, une plaque commémorative (1904).

Parmi les couches des *Plâtres durs*, on en observe une de 2 m. 10, appelée *Les Cheveux* à Orgemont, et *Hauts-Piliers* à Montmartre, et qui se trouve divisée de haut en bas, en prismes, par des cassures verticales de retrait. Cette assise a fait l'objet d'une description intéressante de Desmarest père (**XXIV**).

La nature des petits cristaux imparfaits de la pâte saccharoïde des couches de la haute-masse et leur stratification un peu oblique, par places, semblent indiquer une formation qui s'est précipitée dans un milieu agité. D'ailleurs, les squelettes de grands Vertébrés, les débris de bois (troncs de Palmiers, etc.) et les rares coquilles (*Helix*, *Dissostoma*, etc.) qu'on y a rencontrés, sont des témoignages d'apports fluviatiles (**XXXV**).

En 1859, Desnoyers a signalé de curieuses empreintes à la surface de séparation de divers bancs. Il est parfaitement légitime de les assimiler à des pistes d'animaux qui ont vécu autour des lagunes du gypse. Ces empreintes étaient particulièrement abondantes dans les diverses plâtrières de la vallée de Montmorency ; Desnoyers les a signalées aussi à Argenteuil et à Sannois (**XXVIII**). Tout récemment, M. Chambroux a offert au Muséum d'Histoire naturelle une dalle de gypse, présentant de semblables empreintes, et qui a été extraite des carrières du Pin, près de Chelles (Seine-et-Marne).

IMPORTANCE DE LA PRODUCTION ET DE LA CONSOMMATION DU PLÂTRE

On sait que c'est la *masse supérieure* qui fournit la plus grande partie du plâtre exploité dans les environs de Paris ; ce produit est très recherché, à cause de qualités spéciales qui le rendent unique dans le monde entier. L'Amérique en consomme une grande quantité ; des carrières situées sur le flanc nord de la butte de Belleville avaient été qualifiées de *Carrières d'Amérique*, à cause du gypse qu'on en tirait pour fabriquer le plâtre d'exportation. Aujourd'hui, ce sont les dépôts du Bassin d'Argenteuil [1] qui l'emportent au point de vue de l'importance de la fabrication.

Le plâtre est fabriqué en France dans un grand nombre de départements, mais la plus grande partie de la production provient de la région parisienne ainsi que le montrent clairement les renseignements ci-après, extraits de la *Statistique de l'Industrie minérale de la France pour 1902* :

SEINE. Territoires de Noisy-le-Sec, Romainville, Montreuil, Fontenay-sous-Bois, Bagnolet, Villemomble, Rosny-sous-bois, Villetaneuse, Bagneux, Châtillon, Vitry, Villejuif : 236.560 tonnes ; valeur, 3.075.540 francs (1902).

SEINE-ET-OISE. Territoires d'Argenteuil, Sannois, Cormeilles-en-Parisis, Montigny, Herblay, Montmorency, Montmagny, Gagny, Livry, Vaujours : 622.124 tonnes : valeur, 6.232.150 francs (1902).

SEINE-ET-MARNE. Territoires de Lagny, Le Pin, Annet, Carnetin, Villeparisis,

1. On entend par « Bassin d'Argenteuil », l'ensemble des dépôts gypseux des communes d'Argenteuil, Sannois, Cormeilles-en-Parisis, La Frette et Montigny.

Meaux, La Ferté-sous-Jouarre, Dammartin : 236.680 tonnes ; valeur, 1.893.440 francs (1902).

La production totale de la France a été en 1902 de : 1.560.987 tonnes ; valeur, 15.830.125 francs.

Les départements producteurs ont été les suivants : Nièvre (12.400 tonnes), Oise (1.680), Basses-Pyrénées (18.437), Hautes-Pyrénées (280), Pyrénées-Orientales (6.869), Haute-Saône (Savoie) (50.000), Haute-Savoie (7.155), Seine (236.580), Seine-et-Marne (236.680), Seine-et-Oise (622.124), Var (14.700), Vaucluse (57.500).

Paris est la ville du monde qui en fait la plus grande consommation : son emploi y remplace souvent celle du mortier de chaux dans les constructions. Pendant l'année 1884, sa consommation s'est élevée à 620.000 mètres cubes de 1,200 à 1,250 kilogr., valant 20 francs le mètre cube (octroi compris). L'exportation à l'étranger est aussi très importante (environ 80,000 tonnes annuellement).



Fig. 6. — Contraste entre la masse gypseuse (haute-masse) et les marnes stratifiées superposées (carrière Volembert).

Tongrien supérieur. — a) MARNES SUPRA-GYPSEUSES. — Au dessus de la haute-masse du gypse se développe l'ensemble des *Marnes* dites *supra-gypseuses*. Elles comprennent de bas en haut : 1° les *Marnes bleues*, 2° les *Marnes blanches*, 3° les *Marnes vertes*.

1° *Marnes bleues*. — La couleur bleue de ces marnes, due au sulfure de fer, ne s'observe qu'à l'état frais et humide ; par l'exposition à l'air, cette couleur

change complètement ; il en est de même dans les fissures et joints de stratification, par suite de la circulation des eaux souterraines. Il se produit une oxydation et une hydratation des sulfures ; la marne prend alors la teinte un peu ocreuse, que l'on remarque sur le front des carrières abandonnées.

Ces couches renferment des lits gypseux, qui, assez épais à Montmartre, le sont très peu à Argenteuil ; à Frépillon (Seine-et-Oise), ils deviennent presque nuls ; c'est la même réduction proportionnelle qui se produit pour tous les bancs gypseux, à mesure qu'on s'éloigne du centre du bassin pour se diriger vers là haute mer. L'alternance des lits marneux et gypseux témoigne d'une tendance a la formation périodique de lagunes d'évaporation de faible durée.

Ces marnes ont dû se déposer dans des lagunes où les eaux étaient tellement concentrées que la vie y devenait impossible. Quand les eaux se sont trouvées légèrement dessalées, un petit Crustacé, *Sphæroma margarum* Desm. [1], parvint à y vivre. Dans certaines carrières, vers le haut de ces marnes, les intercalations gypseuses deviennent de plus en plus rares, et sont remplacées par des minces filets de marnes calcaires, avec *Nystia plicata* d'Arch. et de Vern., *Nystia Duchasteli* Nyst. sp., *Sphæroma margarum*, *Psammocarcinus Hericarti* (XXXV), et aussi quelques *Planorbis*, etc. ; cela indique que la dessalure s'accentuait davantage sous l'influence des apports d'eau douce. On retrouve encore, dans le gypse de ces marnes, *Palæotherium medium* qui, apparaissant dans la Masse moyenne, a continué à vivre jusqu'au sommet de l'Oligocène. On a signalé aussi, dans ces lagunes, des Poissons et des Tortues marines (CVII et CXXXVII). Ed. Jannettaz a recueilli, vers la base, des empreintes végétales qui n'ont pu être déterminées (LXXIX).

2° *Marnes blanches.* — Les *Marnes blanches* sont encore appelées *Marnes à ciment* ou *Marnes de Pantin*. Elles sont, en effet, très recherchées pour la fabrication des ciments hydrauliques et sont exploitées, encore aujourd'hui, à Romainville, après l'avoir été autrefois, activement, à Pantin.

On rencontre au milieu de ces marnes, une couche grisâtre, à cassure conchoïde, qui renferme, à Pantin et à Romainville : *Limnæa strigosa* Brong., *Melanopsis carinata* Sord., *Nystia plicata* d'Arch. et de Vern., *Planorbis lens* Brong., *Chara Tournoueri* G.-F. Dollfus, *Cypris amygdala* Dollf., *C. nuda* Dollf., *C. tenuistriata* Dollf. (XXXIII) ; des cadavres d'Oiseaux de rivages, entre autres un Flamand (*Phenicopterus*) décrit par Alp. Milne-Edwards (XCIII) ; des Rats, des Poissons, etc. Comme grands Mammifères, on a trouvé *Xiphodon gracile*, qui est très commun ; les *Palæotherium* sont plus rares.

Les Marnes blanches se déposaient dans des lacs lagunaires en communication avec les lagunes saumâtres ; ainsi s'expliquent les intercalations de gypse qu'elles

1. La synonymie de cette espèce est la suivante, d'après M. G.-F. Dollfus :

Palæoniscus Brongniarti Milne-Edwards. *Annales des Sc. nat.* ; 2e sér., t. XX, p. 328.

Sphæroma margarum Desmarets. Crustacés fossiles, p. 138.

La même espèce se trouve, au même niveau, dans l'île de Wight (DESMAREST : Crustacés fossiles de l'île de Wight ; *Geol. Mag.*, 1903 ; p. 97-99, pl. V).

Genre *Sphæroma* Latreille = *Eusphæroma* H. Woodward, 1879 (*Quart. Journal*, XXXV, p. 342 ; *in* Zittel, traité de Paléontologie, II, p. 665-666) = *Palæoniscus* De Blainville, 1818 ; M.-Edw, 1833 ; Agassiz, 1833.

présentent. Le niveau fossilifère de base indique une relation avec un fleuve venant du sud, du Plateau central probablement, et qui charriait des cadavres d'animaux entiers ou dissociés par la putréfaction.

Le gypse des Marnes blanches est de mauvaise qualité et même inutilisable, parce qu'il renferme trop de calcaire.

Ces marnes se terminent à Volembert par un banc de gypse de 1 m. 30, qu'on appelle « *Marabet* », et qui est inexploité, car il est trop marneux.

Marnes à Cyrènes. — Les Marnes feuilletées à Cyrènes forment l'horizon le plus constant du système qui se développe au dessus des masses gypseuses. Ces marnes, chargées de sulfure de fer, sont bleues en profondeur et brunes à la surface ; exposées à l'air, elles jaunissent par l'oxydation du sulfure de fer. Elles renferment, suivant les carrières, un nombre variable de lits à *Cyrena convexa* Brong. sp. (= *C. semistriata* Desh.) et *Potamides plicatus* Brug. sp. Les lagunes étaient peu favorables au développement des autres formes. A Orgemont, les Cyrènes sont cantonnées à la base : on en observe deux lits rapprochés, dont le plus inférieur est à 10 centimètres de la limite supérieure du banc de gypse Marabet. Ces marnes qui ont 1 m. 70 d'épaisseur, offrent des intercalations de petits lits gypseux jusqu'à leur limite supérieure. A Romainville (carrière du Parc), on compte une vingtaine de lits fossilifères. Cuvier et Brongniart les ont improprement appelées « Marnes à Cythérées » (XIX).

A Bessancourt, Frépillon et Villiers-Adam, les Marnes à Cyrènes et les Glaises vertes sont fossilifères sur presque toute la hauteur : ce qui indique l'existence de communications prolongées, plus fréquentes, des lagunes avec la mer.

Lorsqu'il y a des filets de gypse, les Cyrènes disparaissent ; on peut même avoir des alternances de lits gypseux et de lits à Cyrènes. Cela indique que les lagunes étaient, par instant, privées de communications, et se transformaient en bassins d'évaporation.

Ces lagunes étaient, d'ailleurs, fort peu profondes, ce qui les exposait, lors des basses mers et des saisons de sécheresse, à des dessiccations plus ou moins étendues. Elles se trouvaient alors transformées en une série de flaques dont les bords se desséchaient et se fendillaient ; une partie des eaux s'écoulaient dans les fissures de retrait, et les Mollusques s'y réfugiaient. On trouve, en effet, à Romainville, dans ces fissures verticales, des *Psammobia* en place, avec le siphon dirigé vers le haut. Des Poissons et des *Potamides* cernés dans les flaques, périssaient par la sursalure que l'évaporation déterminait progressivement ; on les retrouve, en effet, entrecroisés, pêle-mêle les uns sur les autres (CVII).

A Romainville, on peut remarquer un autre phénomène bien intéressant : sur deux points très rapprochés, les Marnes à *Cyrena convexa* présentent des différences d'épaisseur relativement assez grandes. Dans la partie où les marnes atteignent leur maximun de puissance, on trouve des Mollusques à tous les niveaux, sans lits de gypse, tandis que dans la partie où cette épaisseur est moindre, il n'en existe que dans une des couches de la base. Par contre, on constate sur toute la hauteur, des lits très nombreux de gypse. L'inégalité d'affaissement

des deux points lagunaires avait déterminé une petite ride qui empêchait la libre communication de la lagune d'évaporation avec les eaux marines (CIV).

3° *Glaises vertes*. — Les Marnes à Cyrènes feuilletées passent insensiblement à leur partie supérieure, aux Argiles vertes, plastiques et sans fossiles. M. Dollfus a fait remarquer que l'horizon des Marnes à Cyrènes, très épais à Frépillon, ne dépasse guère Corbeil vers le sud. Il va en s'amincissant et en perdant ses fossiles dans cette direction, tandis que l'horizon des Glaises vertes, mince à Frépillon, s'épaissit à mesure qu'on s'avance vers le sud. Il se prolonge jusque dans la vallée du Loir et se lie au Calcaire de Brie. Son extension sud est considérable et va jusqu'aux limites même du Bassin tertiaire parisien (XXXV).

Lorsque les lits de Cyrènes se poursuivent jusqu'au haut des Glaises vertes, les argiles, au lieu de devenir vertes, restent bleues à cause de la présence du sulfure de fer provenant de la décomposition des matières organiques. La teinte verte, dûe à un silicate de fer voisin de la glauconie, se trouve ainsi masquée.

Les Glaises vertes sont envahies par des lits de Cyrènes, à Montmélian, Chatillon, Bessancourt, Frépillon et Villiers-Adam.

A Volembert on trouve, à la base de ces glaises, quelques rares *Psammobia plana*, *Potamides plicatus*, etc., dans une argile encore un peu pyriteuse. Au même niveau, près de la ligne d'affleurement, à flanc de coteau, on découvre de beaux cristaux de gypse secondaire. Ces couches ont 4 m. d'épaisseur et présentent quelques lits de sables quartzeux, fins, attestant que la lagune d'évaporation était de temps en temps envahie par des courants rapides. On trouve quelques empreintes de *Cyrena convexa* au voisinage de ces lits sableux (XCVI).

Les nodules calcaires ou strontianifères (célestine), si abondants dans un grand nombre de carrières où l'on exploite les Glaises vertes, sont très rares à Argenteuil. Les localités où ils se rencontrent le plus abondamment sont : Montmartre, les Buttes-Chaumont, Romainville (carrière Béthisy), Montreuil, Épinay-sur-Orge et Morteerf (LXXVIII).

Munier-Chalmas et M. G.-F. Dollfus ont distingué, à Volembert, les niveaux successifs suivants, de haut en bas (XLI) :

	Épaisseurs en mètres
Zone massive	1,70
— stratifiée	0,08
— massive, à *Psammobia*, *Cerithium* et *Cyrena*	0,60
— stratifiée	0,45
— massive	0,20
— stratifiée, avec sable blanc, très fin	0,17
Glaise verte, prismatique	0,80
Glaise verte, stratifiée, avec lits de sables blancs, impalpables	0,40

Au-dessus, on voit une marne blanche dont les joints sont couverts d'un enduit fauve, ferrugineux : on y trouve quelques empreintes, mal conservées, de *Limnæa strigosa* Brong.; puis, vient un cordon de glaise verte de 0 m. 70, tout à fait semblable à la masse principale des Glaises.

Les Glaises vertes sont partout exploitées pour la tuilerie : la teneur en calcaire de ces argiles marneuses ne permet pas d'en faire des briques réfractaires : le silicate de chaux qui se forme à la cuisson, étant trop fusible à haute température.

En raison de leur imperméabilité, les Glaises vertes constituent un niveau d'eau bien constant, à mi-côte des pittoresques collines qui agrémentent la banlieue parisienne. On devine leur présence de loin à cause de la végétation spéciale qu'elles portent : les peupliers jalonnent leur situation et leur horizontalité d'une façon bien nette. Elles donnent naissance à des sources nombreuses, installées au milieu d'une végétation propre aux régions humides ; les aulnes, les peupliers, les saules et les frênes en ombragent les parages au milieu des plantes herbacées propres aux endroits marécageux (cirses, carex, joncs, spirées, prêles, etc.). Cette flore contraste avec celle des vergers d'arbres fruitiers (cerisiers) et des vignobles qui couvrent la zone, plus basse, du gypse. d'une part, et avec la flore silicicole (bouleaux et châtaigniers, bruyères) qui couvre de bois les flancs supérieurs des coteaux d'autre part.

b) Marnes marines de Sannois *et* Calcaire de Brie. — Après le dépôt des Marnes supra-gypseuses, la mer se retire, et la zone des lacs lagunaires prend plus d'étendue, pour laisser déposer le *Calcaire lacustre de la Brie*, qui renferme *Limnæa Tombecki* Desh., et *Planorbis Prevosti* Brong. Il est surtout développé à l'est sur les plateaux de la Brie, de l'Aulnaye et les collines du Valois. On le voit nettement à Romainville, Belleville, et au sud de Paris, à Bagneux. Vers l'ouest, dans la direction de la mer qui était contemporaine de son dépôt, il se réduit et disparaît ; c'est que l'on gagne, peu à peu et successivement, les zones saumâtres et celle des lagunes marines. Ainsi il est bien réduit à Montmartre. M. Dollfus a constaté sa présence en ce point, tout récemment, dans les fondations d'une maison en construction ; à Vaucelle, il est visible encore sous une faible épaisseur, dans un sentier situé au dessus des cibles du champ de tir civil, tandis qu'à Orgemont il n'y en a plus de traces ; il est remplacé, tout en s'amincissant, par des dépôts gypseux et marins, synchroniques, que Munier-Chalmas a bien mis en évidence (xcvii), et qui se répartissent comme suit : — à la base, des couches lenticulaires de gypse, qui primitivement formaient des bancs continus ; mais le gypse ayant été dissous entre les joints et les diaclases, il en est résulté la superposition irrégulière que l'on constate. Cet ensemble gypseux a 1 m. d'épaisseur. — Au dessus, une alternance de marnes *marines*, renfermant des espèces tongriennes : *Potamides plicatus* Brug. sp., *Cerithium conjunctum* Desh., *Cytherea incrassata* Sow. Il n'y a pas encore d'*Ostrea* à ce niveau.

Cet ensemble, que l'on désigne sous le nom de *Marnes marines de Sannois*, se termine en haut par une couche à *Ampullina crassatina* Desh. sp. et *Potamides plicatus* Brug. sp. — Selon Munier-Chalmas, si l'on rétablissait les couches enlevées par l'érosion quaternaire entre les buttes d'Argenteuil, Montmartre et Belleville, on verrait le passage insensible des dépôts marins aux dépôts lacustres, avec intercalation d'une zone intermédiaire, saumâtre.

L'ardeur avec laquelle le regretté Professeur de la Sorbonne défendait cette thèse témoignait de l'importance qu'il attachait à cette théorie. A cette époque de l'histoire géologique des environs de Paris, les mouvements du sol (d'ailleurs d'amplitude très faible), avec le déplacement des digues naturelles limitant les

lagunes, ont déterminé sur une verticale, tantôt des formations marines ou saumâtres, tantôt des formations continentales, avec tous les intermédiaires. En raison de la lenteur avec laquelle ont dû s'effectuer ces mouvements, à côté d'un dépôt marin ou lagunaire, se poursuivait un dépôt lacustre.

Les observations minutieuses de Munier-Chalmas tendent donc à établir que Orgemont et Sannois étaient dans la zone marine, à la fin du « Sannoisien », tandis que Romainville et Pantin se trouvaient dans les parages lacustres.

Stampien. — Les assises stampiennes [« *Rupélien* » des Belges] comprennent deux niveaux bien distincts : à la base les *Marnes à Huîtres*; au sommet les *Sables de Fontainebleau.*

a) MARNES À HUÎTRES. — L'horizon des Marnes à Huîtres débute, à Volembert, par une dalle calcaire, marneuse, fissile sous le choc, de 0 m. 20, à la surface inférieure de laquelle se trouvent plaquées de fréquentes et larges *Ostrea longirostris* Lamk. Au-dessus, on constate la présence, entre deux couches d'argiles verdâtres, d'un calcaire marneux de 0 m. 75, pétri de Miliolites et de moules de fossiles, franchement stampiens : *Potamides plicatus* Brug. sp., *Cytherea incrassata* Sow., *Ampullina crassatina* Desh. sp. Ce calcaire, assez grossier, a reçu souvent le nom impropre de « *Mollasse* ». Au-dessus, nous avons trouvé une plaquette calcaire de 0 m. 02 d'épaisseur, largement trouée par des moules d'*Hydrobia Dubuissoni* Bouillet sp. C'est cette couchette que M. Dollfus a proposé d'appeler *Marne blanche de Longjumeau* (XXXVIII). Alex. Brongniart, dans une note insérée dans la « Description géologique des environs de Paris », publiée comme l'on sait, en collaboration avec Cuvier, annonce que M. de la Jonkaire a trouvé un calcaire compact, ayant l'aspect d'un calcaire d'eau douce, et renfermant un grand nombre de Paludines (XIX, p. 395). De Roys a vu cette couche à Ville-d'Avray, dans la tranchée du chemin de fer de Paris à Versailles R.-D. (CXXVI).

Le calcaire marneux d'eau douce, intercalé dans les Glaises vertes, que R. Tournouër a mentionné en 1869 (CXXXII *bis*), n'a rien de commun avec cette zone d'eau douce des Marnes à Huîtres. L'un de nous [1] l'a retrouvée, très fossilifère, à Vaucelle, dans le sentier passant au-dessus des cibles du champ de tir civil d'Argenteuil.

M. Stanislas Meunier a signalé, à Carnetin, l'existence de marnes à Bithinies, superposées à un calcaire très dur, renfermant toute la faune des Marnes à Huîtres (LXXXIX) : il s'agit évidemment de la même couche.

M. G.-F. Dollfus a revu ces marnes à Chaville, au dessus de l'ancienne plâtrière, située près de la station de la ligne de Versailles R.-G., au Mont-Valérien, à Saint-Nom, à l'ouest de Versailles, à Bièvres, à Massy, à Saint-Michel, près Bougival, etc. C'est aussi ce dépôt qui a été retrouvé, démantelé, à Fresnes-lès-Rungis (XXXVIII).

Enfin Ch. d'Orbigny, dans son « Tableau du Tertiaire parisien », indique cette couche sous le *n*° 22, dans les localités de Montmartre, Belleville, Romainville et Villejuif.

L'extension considérable de cette couche indique une nouvelle tendance du Bassin de Paris à l'émersion.

1. M. P. Godbille.

Ostrea longirostris Lamk., qui est cantonnée au dessous de ce niveau, est inconnue (d'après M. G.-F. Dollfus) vers Étampes : cette espèce est surtout fréquente à Fresnes, Rungis, Massy, Wissous, Longjumeau, Palaiseau, Juvisy, Verrières, etc.

Ostrea cyathula Lamk., qui se voit à partir des couches de Jeurre, à Étampes, se trouve à Orgemont, dans les marnes sableuses ou calcarifères, situées au-dessus de la *Marne blanche de Longjumeau* qui recouvre la *Mollasse d'Étrechy*, tandis que les niveaux supérieurs, à *Ostrea cyathula* Lamk. et *Corbula subpisum* d'Orb., constituent l'*horizon de Jeurre*.

b) Sables de Fontainebleau. — Au-dessus de ces couches, on trouve des sables ferrugineux, micacés ; leur puissance au sommet de la butte, est d'environ 11 mètres. Ils sont donc réduits, et les fragments de meulières qu'on trouve mélangés au sable, en montant vers l'ancien moulin, ne sont plus en place ; ils sont descendus par affouillement, au début de l'époque pléistocène, alors que le creusement de la vallée de la Seine commençait. Ces sables représentent les horizons de Morigny, de Pierrefitte et d'Ormoy ; ils ne sont pas fossilifères aux environs immédiats de Paris, quoique l'on ait trouvé aux Lilas et à Montmartre des grès ferrugineux avec moules de coquilles, et des galets représentant le niveau de Pierrefitte.

Les relations exactes des couches stampiennes des environs de Paris et de celles d'Étampes ne sont pas encore établies d'une façon rigoureuse ; les recherches ultérieures permettront sans doute, un jour, de préciser le synchronisme réel.

COUPE DE LA CARRIÈRE DE VOLEMBERT

(Planche III)

Altitude au sommet : 124 mètres

Stampien (*Rupélien* des Belges)

		Nos d'ordre		Épaisseurs en mètres
SABLES DE FONTAINEBLEAU		160.	Sables quartzeux fins, micacés, ferrugineux englobant quelques débris de meulières remaniés à la partie supérieure	?
MARNES A HUITRES	FALUN DE JEURRE	159	Marne calcarifère jaunâtre à *Ostrea cyathula*	0,30
		158.	Marne sableuse jaunâtre pétrie d'*O. cyathula*	0,30
		157.	Argile verdâtre feuilletée	0,70
	Marne blanche de Longjumeau	156.	Rocaille calcaire à *O. cyathula* présentant à la base une plaquette de calcaire marneux de 0,02 d'épaisseur avec moules vides d'*Hydrobia Dubuissoni*	0,27
	MOLLASSE D'ETRECHY	155.	Argile brune verdâtre feuilletée	0,10
		154.	Calcaire marneux avec faune de *Jeurre* : *Natica crassatina*, etc.	0,15
		153.	Argile brune verdâtre feuilletée	0,40
		152.	Dalle de calcaire marneux, fissile au choc, dur, sonore, de couleur grisâtre, avec *Ostrea longirostris* plaquée sur sa face inférieure	0,20

Tongrien supérieur, Sannoisien (*Henisien* des Belges).

MARNES MARINES D'ARGENTEUIL OU DE SANNOIS	151.	Marne sableuse à *Corbula pisum*, avec autres fossiles broyés	0,90
	150.	Marne brunâtre fossilifère avec cristaux de gypse	0,40
	149.	Calcaire marneux blanc fissuré à fossiles nombreux vers la base : *Cytherea incrassata*, *Tellina*, *Cardium*, etc. (faune laguno-marine)	0,75
	148.	Calcaire marneux à *Cytherea incrassata*, *Potamides plicatus*, etc.	0,35
	147.	Alternance de marnes sableuses, feuilletées verdâtres et de plaquettes calcaires de 0,005 à 0,10 d'épaisseur	0,80
	146.	Alternances de bancs discontinus de gypse avec intercalations d'argile feuilletée.	1,00

	Nos d'ordre		Épaisseurs en mètres
MARNES ET GLAISES VERTES	145.	Glaise verte avec cristaux de gypse disséminés	0,70
	144.	Marne blanche avec empreintes de *Limnées*	0,75
	143.	Glaise verte marneuse stratifiée par places avec intercalation de filets sableux fins ; vers la base, lits stratifiés de marnes pyriteuses de couleur gris-ardoise avec cristaux de gypse secondaire vers l'affleurement. Empreintes disséminées de *Psammobia plana*	4,20
	142.	Marne brune foncée présentant vers le milieu un filet de 0,05 de gypse impur	0,20
MARNES À CYRÈNES	141.	Gypse saccharoïde rubéfié en deux niveaux séparés par un filet argileux	0,13
	140.	Marnes feuilletées, gris-jaunâtre avec nombreux filets ou rubans de gypse cristallisé	1,11
	139.	Marnes jaunes verdâtres à *Cyrena convexa* (2 lits fossilifères, vers le milieu)	0,26
MARNES BLANCHES DE PANTIN à *Limnæa strigosa*	138.	Gypse saccharoïde, marneux, plus grossier vers la base (Plâtre dit : *Marabet*)	1,30
	137.	Calcaire marneux blanc	0,20
	136.	Marne compacte blanchâtre ou grisâtre : *Marne à chaux*	1,00
	135.	Marne verdâtre claire	0,40
	134.	Gypse saccharoïde, tendre, friable	0,20
	133.	Marne grisâtre à cassure conchoïdale : *Marne à ciment*	2,00
	132.	Marne blanche feuilletée	0,035
	131.	Feuillet gypseux	0,05
MARNES BLEUES	130.	Marne verte ou bleue, non feuilletée	0,95
	129.	Marne feuilletée vert bleue	0,50
	128.	Alternances de marnes feuilletées bleues et de gypse saccharoïde gris	0 35
	127	Marnes argileuses bleues très délitées sans usage	2,50
	126	Marnes gris-bleu, à cassure conchoïdale, avec filets pyriteux vers le sommet ; à la base alternances de lits minces de gypse cristallisé gris et de marnes grisâtres (épaisseur 0,04)	0,60
	125.	Marnes argileuses, bleues, avec plaquettes minces à la base, 0,10 de marne jaunâtre.	0,80
	124.	Gypse marneux saccharoïde (*Les Poules*)	0,40
	123.	Marne jaune, feuilletée	0,10
	122.	Marne bleue	0,45
	121.	Filet de gypse saccharoïde	0,03
	120.	Marne bleue	0,45
	119.	Filet de gypse saccharoïde	0,04
	118.	Marne bleue avec minces filets gypseux	0,50
	117.	Gypse saccharoïde	0,15
	116	Marnes bleues	0,28
	115.	Gypse et marnes	0,05
	114.	Marnes bleues	0,10
	113.	Gypse et marnes	0,07
	112.	Marne bleue, jaunâtre dans les fissures	0,75
	111.	Gypse saccharoïde (Plâtre : *Les Chiens*)	0,20
	110.	Marne jaunâtre feuilletée avec zones bleuâtres vers le sommet et quelques filets gypseux impurs	0,75

Tongrien inférieur (*Latdorfien*)

		Nos d'ordre			Épaisseurs en mètres
HAUTE MASSE OU PREMIÈRE MASSE DU GYPSE (Le sommet est à l'altitude de 83 m 60)		109.	*Les Petits Moutons* : Gypse stratifié et saccharoïde moutonné au sommet avec couches ferrugineuses feuilletées (à 0,20)		0,63
	LES PLATRES TENDRES	108.	*Les Écuelles* : Gypse saccharoïde, à la base veine de gypse cristallisé		0,45
		107	*La Petite Carrée* : Gype saccharoïde		0,50
		106.	*Les Têtes des Bossus* :	—	0,45
		105.	*Les Bossus* :	—	1,03
		104.	*La Grosse Carrée* :	—	0,23
		103.	*La Ceinture de la Reine* :	— rubané, cristallisé	0,07
		102.	*Les Blancs lits* :	—	0,75
	PLATRES DEMI-DURS	101.	*Les Bienvenants* :	—	0,38
		100.	*La Franche Pierre* :	—	0,70
		99.	*Les Bancs-Carreaux* :	—	0,75
			La Petite Franche Pierre :	—	
		98.	*Les Mauvaises Bêtes* :	—	2,08

Division	Nos d'ordre	Désignation	Épaisseurs en mètres
HAUTE MASSE ou PREMIÈRE MASSE DU GYPSE (Le sommet est à l'altitude de 83 m. 60) (*suite*). — PLATRES DURS	97.	*Les Têtes de Pilotins* : —	0,60
	96.	*Les Pilotins* : —	0,85
	95.	*Le Banc jaune* : —	0,25
	94.	*Les Cheveux* ou *Les Piliers* : — à gros grain	2,10
	93.	*Les Bancs blancs* : — —	0,45
	92.	*Les Bancs rouges* :	0,60
	91.	*Les Quenets* : —	0,20
	90.	*Les As* : —	0,35
	89.	*Les Billoteux* : —	0,30
	88.	*Les Gros bancs* : —	0,50
	87.	*Les Foies de cochon* : — gris grenu	0,80
	86.	*Les Bancs de cailloux* : — filet argileux	0,40
	85.	*Les Fonds du plâtre dur* : — joint argileux	0,60
	84.	*Les Cailloux Blancs* : Marne gypseuse	0,20
MARNES D'ENTRE MASSES	83.	*Les Cailloux Noirs* : Marne gypseuse	0,30
	82.	*Les Œufs* : Gypse saccharoïde en deux bancs séparés par un filet marneux	0,60
	81.	Marne grasse feuilletée gypseuse	1,20
	80.	Marne *des Chiens*. Marne compacte jaunâtre, mouchetée de points ferrugineux ; cassures noirâtres	0,15
	79.	*Le Gâteau de Paris* : Gypse saccharoïde compact, très feuilleté	0,10
MARNES D'ENTRE MASSES (*suite*)	78.	*Abatage* : Marne gypseuse (avec petits cristaux de gypse disséminés)	0,15
	77.	*Souchet* : Marne bleuâtre, mouchetée de jaune, très divisée	0,40
	76.	Plâtre : *Les Chiens* : Gypse marneux feuilleté	0,35
	75.	Marne *Empiétée* : Marne grise	0 30
	74.	*Marne à chaux* : Marne grise compacte fissurée, joints imprégnés de dendrites de manganèse (niveau de silex mélinite de la carrière des Cloviers)	0,90
DEUXIÈME MASSE, DITE AUSSI « *Basse-Œuvre* » (Le sommet est à l'altitude de 62 m. 82).	73.	*Les Petits Moutons* : Gypse saccharoïde avec ruban de 0,02 de pieds d'alouette	0,28
	72.	*La Bande grise* : Gypse grossier gris avec filet de 0,03 de pieds d'alouette	0,15
	71.	*Les Billoteux* : Gypse saccharoïde marneux, granuleux, sans cohésion	0,22
	70.	*Les Bancs jaunes* : Gypse saccharoïde	0,25
	69.	*La Tête des Moutons* : Ruban de pieds d'alouette	0,05
	68.	*Les Gros Moutons* : Gypse saccharoïde compact	0,52
	67.	*Laine des Moutons* : Gypse en gros cristaux « pieds d'alouette » ; à la base filet de 0,02 de gypse saccharoïde	0,15
	66.	*Marne à chaux* : Marne blanchâtre pure	0,08
	65.	*La Mégras* : Gypse grossier, saccharoïde, marneux, jaunâtre passant à la précédente	0,07
	64.	*Les Bouzins* : comprenant : — 0,15 de gypse saccharoïde dur d'un blanc opalin, se divisant en deux bancs ; — 0,08 de pieds d'alouette — 0,02 de gypse gris veiné moutonné à grain grossier ; — 0,08 ruban de pieds d'alouette — 0,10 Gypse saccharoïde gris à grain grossier — 0,07 Gypse saccharoïde dur	0,50
	63.	*La Pétrolle* : Feuillets de gypse moutonnés sur 0,07 (« Macarons »)	0,11
	62.	*La Petite Franche Pierre* : Gypse saccharoïde	0,22
	61.	*Le Gros Lard* : Ruban de grignards (les cristaux sont un peu plus gros que ceux du « Banc d'avoine » n° 104)	0,13
	60.	*Les Sablonneux* : Gypse saccharoïde	0,32
	59.	*La Franche Pierre* : Gypse saccharoïde (succession de plaquettes)	0,40
	58.	*Le Banc pavé* : Gypse saccharoïde demi dur se divisant en 3 lits	0,15
	57.	*Le Banc d'Avoine* comprenant : — 0,15 : 3 rubans de Grignards — 0,25 : Gypse saccharoïde compact	0,40
	56.	*Le Banc de fer* : Gypse saccharoïde veiné feuilleté avec 0,04 de pieds d'alouette à la base	0,34

DEUXIÈME MASSE DITE AUSSI « *Basse-(Encre)* » (Le sommet est à l'altitude de 62 m. 82) (*suite*)

Nos d'ordre		Épaisseurs en mètres
55.	*Le Petit Jaune* : Gypse saccharoïde	0,17
54.	*Le Gros Jaune* : Gypse saccharoïde	0,20
53.	*Le Banc d'ardoise* : Gypse saccharoïde se divisant en minces feuillets (d'où son nom)	0,30
52.	*Les Crapauds* : Gypse feuilleté avec filet argileux au sommet	0,05
	Base de l'exploitation : *Altitude 57 m. 76.*	
51.	*Marne à ciment* : Marne bleue à foulon (« *Savon de Soldat* »); au sommet on trouve 0,04 de marne pétrie de cristaux de gypse de petites dimensions	0,60
50.	*Couenne des Bancs blancs* : Gypse marneux	0,15
49.	*Les Bancs blancs* : Gypse albastroïde et saccharoïde à la base	0,45
48.	*Grignard* : Gypse cristallisé	0,15
47.	*Marne des Bancs Rouges* : Marne jaune feuilletée (Marne à faïence), à *Lucina inornata*	0,20
46.	*Plâtre des Bancs rouges* : Gypse saccharoïde très dur	0,45
45.	*Les Bouzins* : Gypse cristallisé confusément (0,07 pieds d'alouette au sommet)	0,35 à 0,45

Les couches 1 à 44 qui forment la partie inférieure à la *deuxième masse*, non visible à Volembert, sont celles relevées à Vaucelle.

Pléistocène. — Il n'y a pas, à proprement parler, de Limons au sommet de la butte d'Orgemont, mais simplement des sables plus ou moins modifiés par l'*intempérisme*, avec quelques débris de *Meulières de Montmorency*, remaniées (Stampien supérieur).

Dans la dépression qui sépare Orgemont des buttes de Sannois, les dépôts quaternaires sont puissants.

M. Stanislas Meunier a signalé, notamment (**XCI**), la coupe de la tranchée de la « voie de raccordement des Usines de la Société des plâtrières » avec les voies principales du chemin de fer d'Argenteuil à Sannois et Ermont (fig. 7). Sur une



Fig. 7. — Tranchée du chemin de fer d'Argenteuil à Sannois, avant son muraillement (Fig. extraite de « La Nature », XIe année, 2e sem.; no 537, 15 septembre 1883, p 251).

longueur de 200 m. environ, la tranchée dont il s'agit recoupe la seconde masse du gypse, dont les couches inférieures présentent des contournements remarquables ; au dessus, on voit des éboulis, surmontés par la terre végétale, peu épaisse, d'un rouge-brun foncé.

Les strates étaient interrompues brusquement, de façon à délimiter deux poches remplies de sables et de limons quaternaires : la première avait une trentaine de mètres environ de largeur; l'autre était visible sur 80 m. (la limite étant cachée par la végétation); leur profondeur dépassait 18 m. Des restes importants de Mammifères ont été extraits de ces poches : ils appartiennent aux espèces suivantes : *Elephas primigenius* Blum., *Rhinoceros tichorhinus* Cuv., *Hyæna spelæa* Goldf. [1] ;

1. On admet généralement que *Hyæna spelæa* Goldf. *n'est qu'une simple race de H. crocuta* Zimmermann, qui vit, à notre époque, dans le Sud du Sahara, etc.

restes de Cheval, de Bovidé (*Bison priscus?*), etc. Cette faune a beaucoup d'analogie avec celle du gisement du sommet de Montreuil, si bien étudié par l'éminent Professeur Albert Gaudry (XLVIII), mais avec une différence d'altitude considérable : le gîte de Montreuil est à 100 m., tandis que celui d'Argenteuil (Volembert) n'est qu'à une cinquantaine de mètres.

M. Stanislas Meunier a émis l'hypothèse qu'il s'agit d'un dépôt lacustre : à l'inverse des terrasses des vallées (comme celle de Montreuil), les couches déposées au fond des lacs sont d'autant plus anciennes qu'elles sont plus profondes. On est frappé, en effet, de la forme abrupte des escarpements gypseux le long desquels se sont déposés les sables quaternaires, et l'on reconnaîtra que les poches diluviennes dont il s'agit présentent un caractère spécial, qui justifie bien la supposition émise pour en expliquer le remplissage.

Dans notre travail, nous avons cherché à analyser en détail et à mesurer rigoureusement toutes les couches accessibles de la butte classique d'Orgemont. Nous les avons comparées avec celles des fouilles et exploitations diverses de la région parisienne, afin d'en traduire l'histoire. Nous avons aussi cru utile de rappeler dans un Index Bibliographique, les savants qui ont contribué à l'étude de la localité, et ceux qui, par leurs travaux de généralisation, ont cherché à établir les relations stratigraphiques des dépôts du même âge.

La synthèse des événements géologiques qui ont présidé à la formation de ces couches tend de plus en plus à se dégager. Nous le devons aux travaux de Géologie comparée qui ont été faits dans les diverses régions constituant le domaine des mers tertiaires. Les récentes découvertes océanographiques que l'on a mises à profit, ont été aussi d'une grande ressource : enfin, les progrès de la Tectonique et de l'étude des mouvements d'invasion et de retraite des mers, contribueront certainement à éclairer les recherches tentées pour retracer l'Histoire des couches sédimentaires dont nous nous sommes occupés, dans ce Mémoire.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

Archiac (d')	**I**	Études sur les Sables moyens et leur classification. *B. S. G. F.*, (2), IX, 1837, p. 55 ; (2), X, 1839, p. 168; (2), XII, 1840, p. 30.
—	**II**	Histoire des Progrès de la Géologie. Paris, 1847-1860, 8 vol. gr. in-8°.
Bertrand (Marcel)	**III**	Sur les continuité du phénomène de plissement dans le Bassin de Paris. *B. S. G. F.*, (3), XX, 1892, p. 118.
—	**IV.**	Lignes directrices de la Géologie de la France. *CR. Ac. Sc.*, CXVIII, 1894, p. 258.
—	**V.**	Sur les phénomènes chimiques qui peuvent amener la transformation du calcaire en gypse. *B. S. G. F.*, (3), XXII, 1894, p. XXX (CR. des séances).
Bioche et Fabre	**VI.**	Note sur des couches marines situées entre la 3e et la 4e masse du gypse à Argenteuil. *B. S. G. F.*, (2), XXII, 1866, p. 321.
—	—	Note additionnelle de Deshayes à l'article de Bioche et Fabre *B. S. G. F.*, *ibid.*, p. 327.
Brongniart (Alex.)		Voir Cuvier.
Carez (L.)	**VII.**	Complément inférieur de la Coupe d'Argenteuil de Bioche et Fabre (en collaboration avec M. Vasseur). *B. S. G. F.*, (3), IV, 1876, p. 475.
—	**VIII.**	Coupe géologique de la Terrasse de La Frette (en collaboration avec M. Vasseur). *B. S. G. F.*, (3), IV, 1876, p. 472.
—	**IX.**	Sur un nouveau faciès de Marnes à *Limnæa strigosa*, observé à Essonnes, près Corbeil (en coll. avec M. Vasseur) *B. S. G. F.*, (3), V, 1877, p. 277.
—	**X.**	Sur l'extension des Marnes marines du Gypse dans l'Est du Bassin de Paris. *B. S. G. F.* (3), VI, 1877-1878.
—	**XI.**	Sur l'étage du Gypse aux environs de Château-Thierry. *B. S. G. F.*, (3), VI, 1887, p. 183 et VIII, 1880, p. 462.
Cayeux (Lucien)	**XI** *bis.*	Note préliminaire sur la composition minéralogique et la structure des Silex du Gypse des Environs de Paris. *CR. Ac. Sc.*, n° 7, 18 février 1895, p. 394, et *A. S. G. Nord*, t. XXIII, 1895, p. 46.
—	**XI** *ter.*	Contribution à l'étude micrographique des terrains sédimentaires (Thèse de doctorat). *Mém. S. G. Nord*, 1897, in-4°.
Chapuis (Albert)	**XII.**	Sur un Ossement trouvé dans les Marnes blanches supérieures du Gypse. *B. S. G. F.*, (2), XXIX, 1872, p. 529.
Cloëz (Ch.)	**XII** *bis.*	Mémoire sur la solubilité du Gypse dans les dissolutions de sel marin. *Bull. Soc. Chimique de Paris*, (3), t. 29, (Année 1903) p. 167.
Coupé	**XIII.**	Sur l'Étude du sol des Environs de Paris. *J. Phys.*, *Chim.*, *H. Nat.*, 1804, 1805, 1806, 1897; — et *J. Min.*, XXVI.
Courty (G.)	**XIV.**	On the Upper eocene formation of the Paris Bassin. March 1902. Broch. in-8° carré.
—	**XV.**	Coupe de la Carrière Volembert, Butte d'Orgemont (Document manuscrit, *inédit*).
Cuvier (G.)	**XVI.**	Recherches sur les Ossements fossiles. 4e édit. Paris, 1836, 10 vol. in-18, et Atlas.

Cuvier et Brongniart (Alex.) **XVII.** Essai sur la Géographie minéralogique des Environs de Paris. 1 vol. in 4°, p. 164 (Mémoire lu à l'Institut en avril 1810), avec Carte géol., à l'échelle de 1/200 000.

— **XVIII.** *Ibid.* 2e édition in-4° (remaniée), publiée en 1822, sous le titre : *Description géologique des environs de Paris.* 1re section. p. 1-66 ; 2e sect., p. 67-352. Avec carte géol., éch. 1/200 000.

— **XIX.** *Ibid.* 3e édition, augmentée et publiée sous le même titre que la seconde; éditée en 1835. Les coupes géologiques de Montmartre et d'Orgemont sont publiées aux pages 394 et 408 et elles ont été reproduites dans le t. II, p. 469 des « Recherches sur les Ossements fossiles » de Cuvier, 3e édit, (Reproduites dans la « Géologie des Environs de Paris », de M. Stanislas Meunier).

Delesse **XX.** Sur le Gypse parisien. *CR. Ac. Sc.*, LII, 1861, p. 912.

Deshayes (G.-P.) **XXI.** Détermination des fossiles marins, recueillis par Goubert, à Argenteuil, dans les Marnes feuilletées. *B. S. G. F.*, (2), XVI, 1859-60, p. 815.

— **XXII.** Liste des fossiles recueillis par MM. Bioche et Fabre dans les Marnes à *Pholadomya ludensis* et dans les Sables infra-gypseux. *B. S. G. F.*, (2), XXIII, 1866, p. 329. — Voir aussi Bioche et Fabre.

Desmarets (père) **XXIII.** Coquilles marines entre la 3e et la 4e masse du gypse à la *Butte aux Gardes* (Montmartre). *Mémoires de l'Institut*, t. IV. Vendémiaire An XI (1803), p. 219.

— **XXIV.** Sur les prismes qui se trouvent dans les couches horizontales du Plâtre des Environs de Paris, *Ibid.*

— **XXV.** Sur la Constitution physique des couches de la Colline de Montmartre et des autres collines correspondantes (Détail des masses avec pl.). *Mém. de l'Institut*, V, Fructidor An XII (1804), p. 16 des Mémoires.

Desmarets (Anselme) et Constant Prévost **XXVI.** Sur des empreintes de corps marins trouvés à Montmartre dans plusieurs couches de la Masse inférieure de la formation gypseuse. *J. Phys.*, XXIX, 1809, p. 256 ; — *J. Min.* XXV, 1809, p. 215. *B. S. Philom.*, avril 1809 ; réimprimé en 1827; I. p. 333.

— **XXVII.** Sur des formes régulières affectées par une marne de Montmartre. [P. Bibliographie, voir **XXVI.**]

Desnoyers **XXVIII.** Sur des Empreintes de pas d'animaux dans le Gypse des Environs de Paris et particulièrement dans la Vallée de Montmorency; *B. S. G. F.*, (2), XVI, 1859, p. 396.

Dieulafait **XXIX.** L'*Acide borique* : son existence normale dans les eaux des mers modernes et dans celles des mers de tous les âges. Origine et formation des principaux horizons salifères des terrains sédimentaires. *A. Chim. et Phys.*, (5), XII, 1877, p. 318; — et, (5), XXV, 1882, p. 148.

— **XXX.** La *Baryte* et la *Strontiane* : leur existence normale dans toutes les roches constitutives des terrains primordiaux. Origine et mode de formation des combinaisons de Baryte et de Strontiane dans leurs gisements actuels. Conséquences relatives aux filons métallifères à gangue de Baryte. *A. Chim. et Phys.*, (5), XV, 1878, p. 540.

— **XXXI.** La *Lithine* : son existence normale dans toutes les roches de formation primordiale; sa présence dans les eaux des mers modernes et des mers anciennes; sa concentration dans les eaux-mères et les boues des marais salants. Conséquences relatives aux terrains salifères de tous les âges et à certaines classes d'eaux minérales. *A. Chim. et Phys.*, (5), XVII, 1879, p. 377.

Dollfus (G.-F.)	XXXII.	Compte rendu de Géologie stratigraphique de l'Excursion de la Soc. malac. de Belgique dans le Limbourg belge, les 18, 19 mai 1873 (en coll. avec J. Ortlieb). *A. S. Malacol. de Belgique* ; VIII, 1873, pp. 38, 57.
—	XXXIII.	Contribution à l'étude de la faune des Marnes blanches du Gypse. *B. S. G. F.*, (3), V, 1875, p. 314.
—	XXXIV.	Essai sur l'extension des Terrains tertiaires dans le Bassin de Paris. *Mém. Soc. géol. Norm.* CR. Expos. géol. du Hâvre, 1877. Le Hâvre, t. VI, p. 148.
—	XXXV.	Coupe géologique du Chemin de fer de Méry-sur-Oise, entre Valmondois et Bessancourt (en coll. avec M. Vasseur). *B. S. G. F.*, (3), VI, 1878, p. 243.
—	XXXVI.	Contribution à la stratigraphie parisienne. *B. S. G. F.*, (3), VIII, 1879, p. 171, et, (3), IX, 1880, p. 480.
—	XXXVII.	Essai sur la détermination de l'âge du soulèvement du Bray. *B. S. G. F.*, (3), IX, 1880, p. 112.
—	XXXVIII.	Notice sur une Carte géologique des environs de Paris, au 1/40.000. *CR. du IIIe Cong. géol. intern. de Berlin*, 1885.
—	XXXIX.	Présentation de cette carte. *B. S. G. F.*, (3), XVII, 1888, p. 147.
—	XL.	Recherches sur les Ondulations des couches tertiaires dans le Bassin de Paris. *B. Serv. Carte G. F.*, t. II, n° 14, 1890-1891.
	XLI.	Coupe de la grande carrière d'Orgemont (Argenteuil), relevée en mai 1892, en coll. avec Munier-Chalmas. (Document manuscrit, *inédit*).
—	XLII.	Trois excursions aux environs de Paris. *B. S. G. F.*, (3), XXVIII, 1900, p. 109. — Voir aussi G. Ramond.
Dollfus (G.-F.), Haug, Janet (Léon) et Ramond (G.)	XLII bis.	Observations sur l'*Étage ludien*. *B. S. G. F.*, (4), IV, 1904, p. 729.
Dollot (Aug.)	XLIII	Sur les travaux en cours d'exécution du Chemin de fer Métropolitain de Paris, entre la Place de l'Etoile et la Place de la Nation, par les boulevards extérieurs. *B. S. G. F.*, (4), I, 1901, p. 252.
—	XLIV.	Présentation du Profil géologique de la Ligne métropolitaine n° 2 (circulaire nord), entre la Place de l'Etoile et celle de la Nation (Observations de M. G. Ramond). *B. S. G. F.*, (4), III, 1903, p. 140-142.
—	XLV.	Présentation de trois coupes géologiques comparatives de sondages (Bartonien supérieur) effectuées sur les lignes nos 2 et 4 du Métropolitain. *B. S. G. F.*, (4), IV, 1904, p. 648. — Voir aussi G. Ramond.
Eck (André)	XLVI.	Note sur le Calcaire de Ludes. *Pr. verb. Soc. Malac. de Belgique*, t. VII, 1878, p. v.
Frémy	XLVII.	Encyclopédie chimique : Tome V, Applications de la chimie inorganique, 1re section. Industrie chimique, p. 360.
Gaudry (Albert)	XLVIII.	Gisement quaternaire de Montreuil, *CR. Ac. Sc.*, XCIII, 1881, p. 819.
Gentil (Louis)	XLIX.	Les Roches sédimentaires (*Notes recueillies en 1903, aux Conférences de Pétrographie de la Sorbonne*, par P. Godbille.)
Gervais (Paul)	XLIX bis.	Zoologie et Paléontologie françaises, 2e éd. ; Paris, in-4°, 1859, avec atlas.
—	XLIX ter.	Recherches sur les Mammifères fossiles. *CR. Ac. Sc.*, XXIX, 1849, pp. 383 et 575.
Gosselet (J.)	L.	Excursion dans le Bassin de Paris du 14 au 20 octobre 1883 sous la direction de J. Gosselet, CR. *A. S. G. Nord*, t. V. 1882-1883, p. 268 (*CR.* par M. Quéva).
—	LI.	Autre excursion, du 6 au 12 avril 1896, (CR., par M. Leriche). *A. S. G. Nord*, t. XXIV, 1896, p. 21.

GOSSELET (J.). **LII.** « Constant PRÉVOST »; Coup d'œil rétrospectif sur la Géologie de la France pendant la 1re moitié du XIXe siècle. *A. S. G. Nord*, t. XXV, 1896.

GOUBERT **LIII.** Sur la classification des Sables moyens. *B. S. G. F.*, (2), XVIII, 1859-60, p. 141, et, XVIII, 1860-61, p. 450.

— **LIV.** Quelques mots sur l'étage éocène moyen dans le Bassin de Paris. *B. S. G. F.*, (2), XVII, 1859-60, p. 137.

— **LV.** Présence de *Cérithes* dans les marnes séparant la Haute masse de la Masse moyenne du Gypse. *B. S. G. F.*, (2), XVIII, 1860, p. 600.

— **LVI.** Marnes à *Lucines* dans le Gypse d'Argenteuil. *B. S. G. F.*, (2), XVII, 1860, p. 812.

— **LVII.** Coupe dans les Sables moyens. *B. S. G. F.*, (2), XVIII, p. 445.

— **LVIII.** Coupe des marnes de Saint-Ouen, au Boulevard Malesherbes, à Paris. *B. S. G. F.*, (2), XVIII, p. 80.

— **LIX.** Sur l'existence des couches marines des masses du gypse à Romainville *B. S. G. F.*, (2), XXIII, 1866, p. 343.

GRAVES (Louis) **LX.** Essai sur la Topographie géognostique de l'Oise ; Beauvais, 1847, in-8°.

GROSSOUVRE (A. de) **LX** *bis* Sur la Classification du Tertiaire. *B. S. G. F.*, (4), IV, 1904, p. 823.

GUETTARD **LXI.** Description des Terrains, Pierres et Fossiles de la Champagne et des Provinces qui l'avoisinent. *Mémoires de l'Académie des Sciences*, 1755, 1756, 1758.

GUETTARD et MONNET **LXII.** Atlas et description minéralogique de la France ; in-folio, 1780. Paris [La topographie est faite d'après la carte de Buache, abrégée de Cassini. 8 feuilles spéciales au Bassin de Paris].

HARRIS G.-F. et H.-W. BURROWS **LXIII.** The Eocène and Oligocene beds of the Paris'Basin. — *Geologist's Association* ; 3 avril 1891. Londres. — Dans cet ouvrage, il y a une Coupe de la carrière Bast, à la Butte d'Orgemont (Argenteuil), d'après des notes manuscrites de M. HOVELACQUE.

HOVELACQUE (M.) **LXIV.** Voir ci-dessus.

HAGEAU (Hippolyte) **LXV.** Rapport sur les carrières de Montmartre. Paris, 1837, in-4°.

HAUG (Émile) **LXVI.** La Grande Encyclopédie ; articles : *Sédimentation*, *Transgression*, *Tertiaire parisien*, *Oligocène*.

— **LXVII.** Les Géosynclinaux et les Aires continentales. Contribution à l'étude des Transgressions et des Régressions marines. *B. S. G. F.*, (3), XXVIII, 1900, p. 617.

— **LXVIII.** Leçons sur la Géologie stratigraphique, professées à la Faculté des Sciences de Paris (Sorbonne), en 1904 (*Notes manuscrites*, recueillies par P. GODBILLE).

— **LXIX.** Sur les terrains tertiaires de l'Aquitaine. *B. S. G. F.*, (4), IV, 1904, p. 341 et *CR. séances S. G. F.*, 1904, p. 161.

HÉBERT (Ed.) **LXX.** Notice sur les fossiles tertiaires du Limbourg et sur ceux de la couche à *Ostrea cyathula* du Bassin de Paris. *B. S. G. F.*, (2), VI, 1849, p. 459.

— **LXXI.** Réunion extraordinaire de la Société géologique de France à Paris, en 1855. Coupes à St-Ouen (docks Napoléon) et près du chemin de fer de Rouen (Gare St-Lazare). *B. S. G. F.*, (2), XII, 1855, 2e partie, p. 1309.

— **LXXII.** Mémoire sur le terrain tertiaire moyen du nord de l'Europe, suivi d'une Carte des mers aux époques des *Sables de Fontainebleau*. *B. S. G. F.*, (2), XII, 1855, p. 760.

— **LXXIII.** Note sur le *Travertin de Champigny* et sur les couches entre lesquelles il est compris (Coupe de Bry-sur-Marne). *B. S. G. F.*, (2), XVII, 1860, p. 800.

HÉRICART DE THURY — **LXXIV.** Considérations sur les vestiges fossiles des végétaux du sol des Environs de Paris, considérés sous le rapport de leur gisement dans le calcaire marin et le gypse. *J. Min.*, t. XXXV, Mars 1814.

HUSSON — **LXXIV** *bis.* Histoire de Romainville. Paris, 1905. Plon et Nourrit, édit.

JANET (Léon) — **LXXV.** Etudes sur les Gypses parisiens. Description spéciale d'Argenteuil et de Romainville. *Livret-guide du VIIIe Congrès géol. int.*; Paris, 1900.

— **LXXVI.** Sur l'âge des Gypses de Bagneux. *B. S. G. F.*, (3), XXVIII, 1900, p. 159.

— **LXXVII.** Etude du Gypse dans les différentes plâtrières de la Région parisienne. *B. Serv. Carte G. F.*, CR. des collaborateurs.

— **A.** T. X, 1898-1899, B^{in} 63, p. 172. Notes sur diverses carrières. B^{in} 69, p. 137. Plâtrières de Romainville, Argenteuil, Sannois, Cormeilles, Taverny, Annet, Carnetin, etc. — Le gypse dans le Tunnel de Meudon (chemin de fer d'Issy à Viroflay R.-G.)

— **B.** T. XI, 1899-1900, B^{in} 73, p. 133. Plâtrières du Plateau de l'Aulnaye, des Environs de Meaux, de Château-Thierry, du Sud de Paris. Tunnel de Meudon [voir aussi à ce sujet : *B. S. G. F.*, (4), III, p. 442].

— **C.** T. XIII, 1901 1902, B^{in} 91, p. 163. Tranchées du chemin de fer P.-L.-M., entre Villeneuve-Saint-Georges et Brunoy; — de la Ligne d'Orléans, entre Juvisy et Brétigny.— Travertin de Champigny des environs de Montmirail, etc.

— **D.** T. XVI, 1904-1905, B^{in} 105, p. 187. Sur les Gypses et le Travertin de Champigny [Impossibilité de tracer une *limite précise* entre ces deux formations synchroniques].

— **LXXVII** *bis.* Sur la position stratigraphique des gypses de Vitry. *B. S. G. F.*, (4), 1904, p. 814. — *CR. somm. séances S. G. F.*, 1904, p. 175.

— **LXXVIII.** Sur la composition, la structure et le mode de formation des nodules de sulfate de strontiane des Glaises vertes du Bassin parisien. *B. S. G. F.*, (4), III, 1903, p. 668. — *CR. somm. ibid.* 1903, p. 191.

JANNETTAZ (Ed.) — **LXXIX.** Sur la présence de quelques feuilles dans les Marnes bleues du Gypse des Buttes-Chaumont. *B. S. G. F.*, (2), XXIX, 1861-62, p. 932.

LACROIX (A.) — **LXXX.** Le Gypse de Paris et les minéraux qui l'accompagnent (Pseudomorphoses calcaires de gypse dans les Marnes à *Pholadomya ludensis*, et à la partie supérieure des Marnes vertes ; grandes lentilles de gypse dans cette dernière formation). *Nouv. Arch. du M. d'H. N.* ; t. IX, 1897, p. 250-251.

LACÉPÈDE (Cte de) — **LXXXI.** Poissons fossiles trouvés dans nos plâtres. *A. du Muséum*, t. X, p. 234.

LAMANON (Paul de) — **LXXXII.** Formation gypseuse du Parisis. Description des divers fossiles trouvés dans les carrières de Montmartre. *J. Phys., Chim. et Hist. Nat.*, 1780, 1781, 1782, 1783 [La petite Carte qui accompagne ce travail indique la limite de la lagune dans laquelle se serait déposé le gypse parisien].

LAPPARENT (A. de) — **LXXXIII.** Sur la Nomenclature des terrains sédimentaires (en collab. avec MUNIER-CHALMAS). *B. S. G. F.*, (3), XXI, 1893, pp. 438-491.

— **LXXXIV.** Traité de Géologie, 4e édit., 1900; pp. 1457 à 1463.

MARCOU — **LXXXV.** Sur les Classifications stratigraphiques, *B. S. G. F.*, (3), XXV, 1897, p. 803.

MEUNIER (Stanislas) — **LXXXVI.** Sur le Calcaire spathique des « Marnes vertes » de Chennevières (Seine-et-Oise) *CR. Ac. Sc.*, LXXVII, 1873, p. 1037.

MEUNIER (Stanislas) **LXXXVII**. Sur les « Marnes à huîtres » de Fresnes-lès-Rungis. *CR. Ac. Sc.*, LXXVII, 1873, p. 1382.

— **LXXXVIII**. Cours professés au Muséum d'Histoire Naturelle de Paris :
1° Cours élémentaire de Géologie appliquée. Lithologie pratique. Paris, 1892.
2° Géologie des Environs de Paris. Paris, 1875.
3° Les causes actuelles en Géologie. Paris, 1876.
4° La Géologie expérimentale. Paris, 1re édit. 1899 ; 2e édit. 1903.
5° La Géologie générale. Paris, 1903.
6° L'Histoire géologique de la Région parisienne (Notes prises aux Cours du Muséum, par Aug. DOLLOT, P. GODBILLE et G. RAMOND.

— **LXXXIX**. Présence et caractère spécial des « Marnes à Huîtres » à Carnetin (Seine-et-Marne). *CR. Ac. Sc.*, XC, 1880, p. 1495.

— **XC**. Excursions géologiques à travers la France. 1 vol. in-8°, 1882. Paris.

— **XCI**. Note sur un gisement de Mammifères quaternaires aux environs d'Argenteuil. *B. S. G. F.*, (3), XI, 1882-1883, p. 462 ; — « La Nature », 1883, 2e sem., p. 113 et 251, avec coupe ; — *C. R. Ac. Sc.*, XCIII, 1881, 2e sem., p. 819.

— **XCI** *bis* Géologie expérimentale. — Sur un cas remarquable de cristallisation spontanée du gypse. *CR. Ac. Sc.*, XXXVII, 1903, p. 942.

MICHELOT **XCII**. Coupe des Calcaires de Saint-Ouen et des Marnes infragypseuses à l'Avenue de l'Impératrice (aujourd'hui *Avenue du Bois de Boulogne*), prise près de la rue de Bellevue (actuellement *rue Traktir*) *B. S. G. F.*, (2), XII, 1835, p. 1314.

MILNE-EDWARDS (Alph). **XCIII**. Recherches anatomiques et paléontologiques pour servir à l'Histoire des Oiseaux fossiles de la France. Paris, 1868-1872 ; 2 vol. gr. in-4° et 2 vol. d'atlas.

MUNIER-CHALMAS **XCIV**. Sur la partie inférieure des Calcaires de Beauce et l'Horizon à *Potamides Lamarcki*. *B. S. G. F.*, (2), 1870, p. 692.

— **XCV**. Sur les pseudomorphoses du Gypse. *B. S. G. F.*, (3), XVII, 1888-89, p. 847 ; — *CR. Ac. Sc.*, CX, 1890, p. 663.

— **XCVI**. Sur l'origine et la position stratigraphique des différentes masses tertiaires de gypse du Bassin de Paris. *CR. Ac. Sc.*, CX, 1890, p. 663.

— **XCVII**. Sur les Marnes marines d'Argenteuil équivalentes du Calcaire de Brie. *B. S. G. F.*, *CR. sommaires des séances*, 1891, p. CX.

— **XCVIII**. Les Terrains tithoniques, crétacés et tertiaires du Vicentin, Paris, 1891 (Thèse de doctorat).

— **XCIX**. Sur les ondulations des *Marnes sannoisiennes*. *B. S. G. F.*, (3), XX, 1892, p. LXXXIV.

— **C**. Sur la Nomenclature des terrains sédimentaires (en collab. avec M. A. DE LAPPARENT) [Voir n° LXXXIII].

— **CI**. Les assises tertiaires du Bassin de Paris. *B. Serv. Carte G. F.*, VII, 1895, Bin n° 44.

— **CII**. Excursion à Bicêtre et Villejuif (Réunion extraordinaire de la Soc. géol. de France, à Paris, en 1889) *B. S. G. F.*, (3), XVII, 1888-89, p. 845.

— **CIII**. Caractères généraux du Bartonien dans le Bassin de Paris. *B. S. G. F.*, (3), XXXIII, 1900, p. 11.

— **CIV**. Sur les Plissements du Bassin de Paris. *CR. Ac. Sc.*, CXXX, 1900, p. 850.

Munier-Chalmas	CV.	Sur les Plissements du Pays de Bray. *CR. Ac. Sc.*, CXXX, 1900, p. 935.
—	CVI.	Excursion aux environs de Gisors. — *Livret-guide du VIII[e] Congrès géologique intern.* Paris, 1900. [Fasc. n° VIII, Bassin tertiaire parisien, p. 2].
—	CVII.	Leçons sur la Géologie stratigraphique et les Roches sédimentaires, professées en 1903 à la Sorbonne (*Notes manuscrites*, recueillies par M. P Godbille).
Nivoit (Edmond)	CVII *bis*.	Géologie appliquée à l'art de l'ingénieur. Paris, 2 vol. in-8°, 1887-1889.
Ollivier (D[r] G.)	CVIII.	Notice sur la Géologie et la Paléontologie de la Butte Montmartre. Paris, 1898. *Extrait du Bulletin de la Soc. d'Hist. et d'Arch.* du XVIII[e] arr. « *Le Vieux Montmartre* », 1898.
Orbigny (Alcide d')	CIX.	Cours élémentaire de Géologie et de Paléontologie stratigraphique. Paris, 1852 3 vol. in-8 avec atlas.
—	CX.	Prodrome de Paléontologie stratigraphique. 3 vol. in-12, 1850-1852.
Orbigny (Ch. d')	CXI.	Notice géologique sur les Environs de Paris. *Extrait du Dictionnaire d'Hist. Nat.* Paris, 1839. Vol. 7, pp. 34, 39, 42.
—	CXX.	Coupe du terrain lacustre de *Saint-Ouen*, dans la tranchée de Batignolles-Monceaux [du Pont Cardinet au Pont de la Condamine] du chemin de fer de Paris à Saint Germain. *B. S. G. F.*, (1), VII, p. 161. — Les *Sables infragypseux* sont visibles dans cette coupe.
—	CXIII.	Coupe des couches comprises entre la troisième masse du gypse et le travertin inférieur, prise, en 1848, à l'embarcadère du Chemin de fer de Paris à Strasbourg. *B. S. G. F.*, (2), XII, 1854-55, p. 1309.
—	CXIV.	Géologie appliquée aux arts et à l'agriculture (en collaboration avec Gente). Paris, 1851 ; in-8°, avec tableau chronologique.
—	CXV.	Tableau synoptique des terrains et des principales couches minérales qui constituent le sol du Bassin parisien. 1 feuille gr. aigl. 1855. (Lib. Masson).
—	CXVI.	Notice explicative du tableau ci-dessus. *B. S. G. F.*, (2), XII, 1855, p. 1271.
—	CXVII.	Description des Roches (Notes prises au cours de Cordier, au Muséum). Paris, in-8°, 1868.
Pralon	CXVIII.	Description de la Butte Montmartre. *J. Phys,. Chim., Hist. Nat.* 1780 ; — et *Observations et Mém. sur la Phys., l'Hist. Nat. et les Arts et Métiers* 1780, XVI, (Sem. Juillet, Décembre) p. 289.
Prévost (Constant)	CXIX.	Voir : Desmarets (Anselme), de Roys et Gosselet.
—	CXX.	Note sur la tranchée des Docks de Saint-Ouen. *B. S. G. F.*, (2), XI, 1853-54, p. 483.
Quéva		Voir Gosselet.
Ramond (G.)	CXXI.	Profil géologique du chemin de fer d'Argenteuil à Mantes, avec Notice explicative. *B. S. G. F.*, (3), XIX, 1891, p. 978 (en collaboration avec M. G.-F. Dollfus)
—	CXXII.	Note sommaire sur l'Aqueduc-égout de Clichy-Achères (Émissaire général des eaux d'épandage), avec un profil géologique traversant une partie de la commune d'Argenteuil. *A. F. A. S.* Caen, 1894, p. 471. — St-Étienne, 1897, p. 414. — Nantes, 1898, p. 303.
—	CXXIII.	Études géologiques dans Paris et sa banlieue : Le chemin de fer d'Issy à Viroflay. *CR. A. F. A. S.*, Montauban, 1902, 2[e] partie (Notes et Mémoires), p. 521 à 539 (en collaboration avec M. Aug. Dollot).

RAMOND (G.) CXXIV. Sur la cloche gypseuse de Taverny (en collab. avec M. E.-A. MARTEL). *Feuille des Jeunes Naturalistes* (1er Fév. 1903). — Voir aussi G.-F. DOLLFUS.

RAULIN, PINTEVILLE et ARNOULD CXXV. Sur les couches géologiques des Tuileries de Ludes. *B. S. G. F.*, (1), XIV, 1842; — et CR. Réunion Soc. géol. de Fr. à Épernay. *B. S. G. F.*, (2), VI, 1849, p. 707 à 733.

ROYS (de) CXXVI. Sur un horizon lacustre des Marnes à huîtres (Coupe de la tranchée du chemin de fer de Paris à Versailles R.-D., à Ville-d'Avray (S.-et-O.). *B. S. G. F.*, (1), IX, 1838, p. 280.

RUTOT et VAN DEN BRŒCK CXXVII. Observations stratigraphiques relatives aux terrains oligocène et quaternaire du Limbourg. *A. S. G. Belgique*, t. V, 1877-78, p. 141-145.

SAGE CXXVIII. Echelle des diverses matières dont est composé la montagne de Montmartre, in *Description du Cabinet royal des Mines*, Paris 1784 et 1788, in-8°.

SÉNARMONT (de) CXXIX. Essai d'une description géologique du Département de Seine-et-Oise, Paris, in-8°, 1844.

— CXXX. Description géologique du Département de Seine-et-Marne, Paris, in 8°, 1844.

SELLIER (Ch.) CXXXI. Le *Vieux Montmartre* et les Carrières à plâtre. — *L'Aurore* du XVIIIe arrond.; 2e année, nos du 4 Fév. au 1er avril 1893.

— CXXXII. Curiosités historiques du *Vieux Montmartre*, Paris in-8°. Lib. Champion, 9, Quai Voltaire.

TOURNOUËR (R.) CXXXIII. Sur les coquilles fossiles des Calcaires d'eau douce. *B. S. G. F.*, (2), XXVI, 1869, p. 1065.

VAN DEN BRŒCK. CXXXIV. Coup d'œil synthétique sur l'Oligocène belge; Bruxelles, 1894, in-8°. *Extrait du B. Soc. belge de Géol., d'Hydrol. et Paléont.*; t. VII, 1893; p. 208-302. — Voir aussi RUTOT.

VASSEUR. CXXXV. Découverte d'un squelette de *Palæotherium magnum* dans les plâtrières souterraines de Vitry-sur-Seine. *CR. Ac. Sc.*, LXXVII, 1873, p. 1460.
Voir aussi : CAREZ, G. DOLLFUS.

— CXXXVI. Sur les Vertébrés du Gypse des Environs de Paris. *B. S. G. F.*, (3), III, 1874-1875, p. 134.

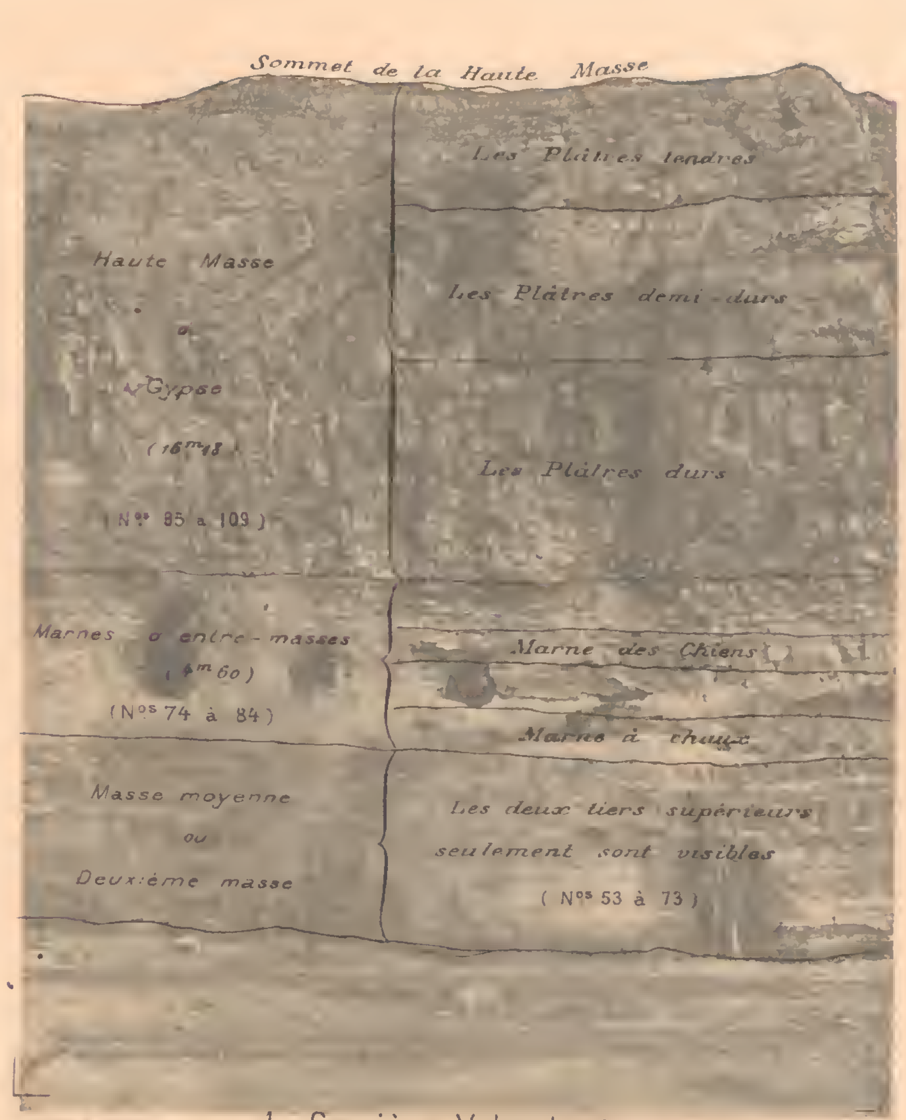
VÉLAIN Ch. CXXXVII. Excursion de la Soc. géol. de Fr. à la Frette, Sannois et Argenteuil. (Réunion extraordinaire à Paris, en 1878). *B. S. G. F.*, (3), VI, 1878, p. 47.

TABLE DES MATIÈRES

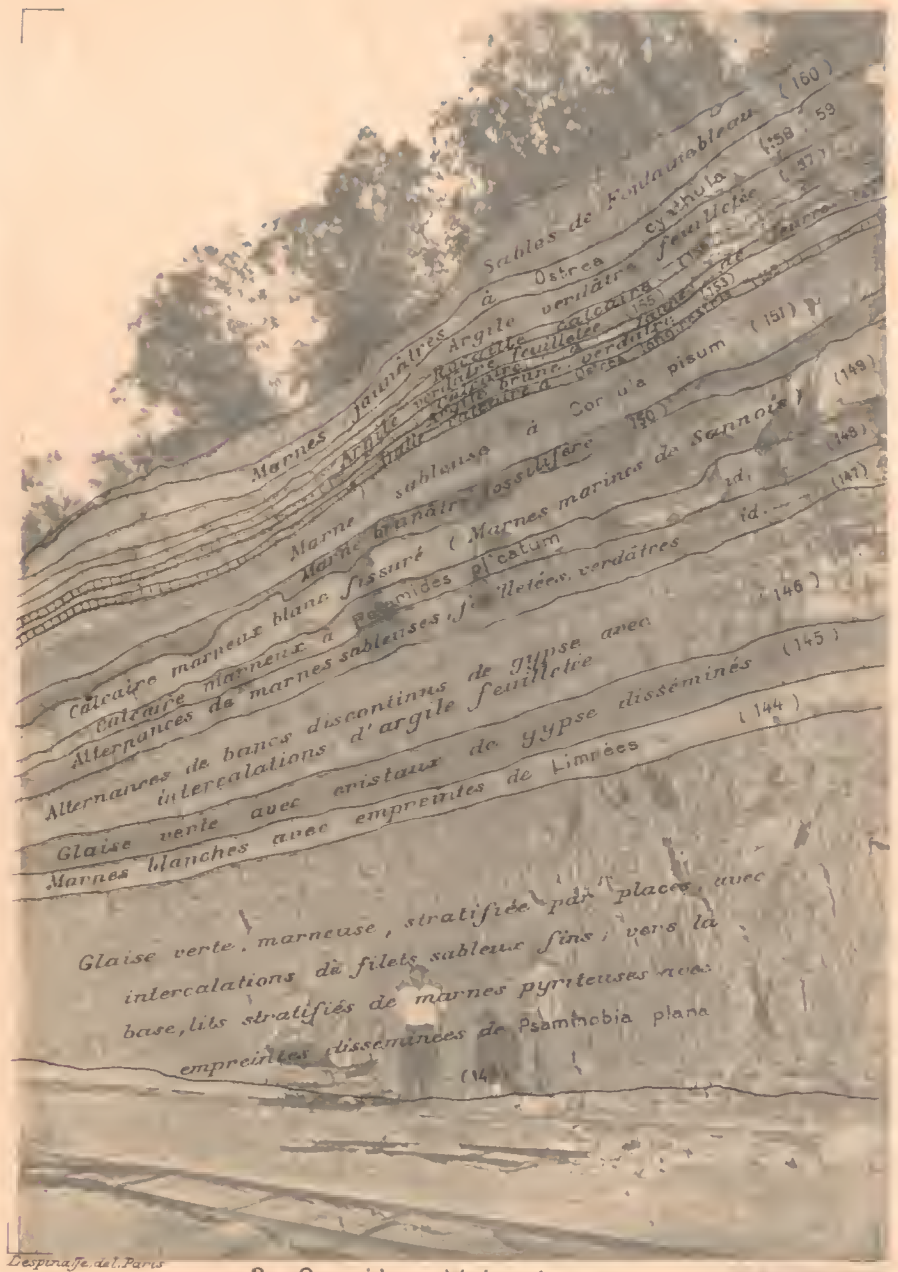
ERRATA

Planche III. — Première colonne, à gauche en haut : *au lieu de* Hennisien, *lire*, Henisien.

Planche IV. — La *limite inférieure* du Tongrien inférieur, doit être placée *entre les couches 44 et 45*, et non, comme il est indiqué, entre les couches 22 et 23.



1 - Carrière Volembert
(Aspect des deux masses exploitées)



Despinaße. del. Paris

2 - Carrière Volembert
(Sommet de l'exploitation)

Sommet de la Haute Masse

Les Plâtres tendres

Les Plâtres demi-durs

Les Plâtres durs

Haute Masse du Gypse (16m18) (Nos 85 à 109)

Marne des Chiens

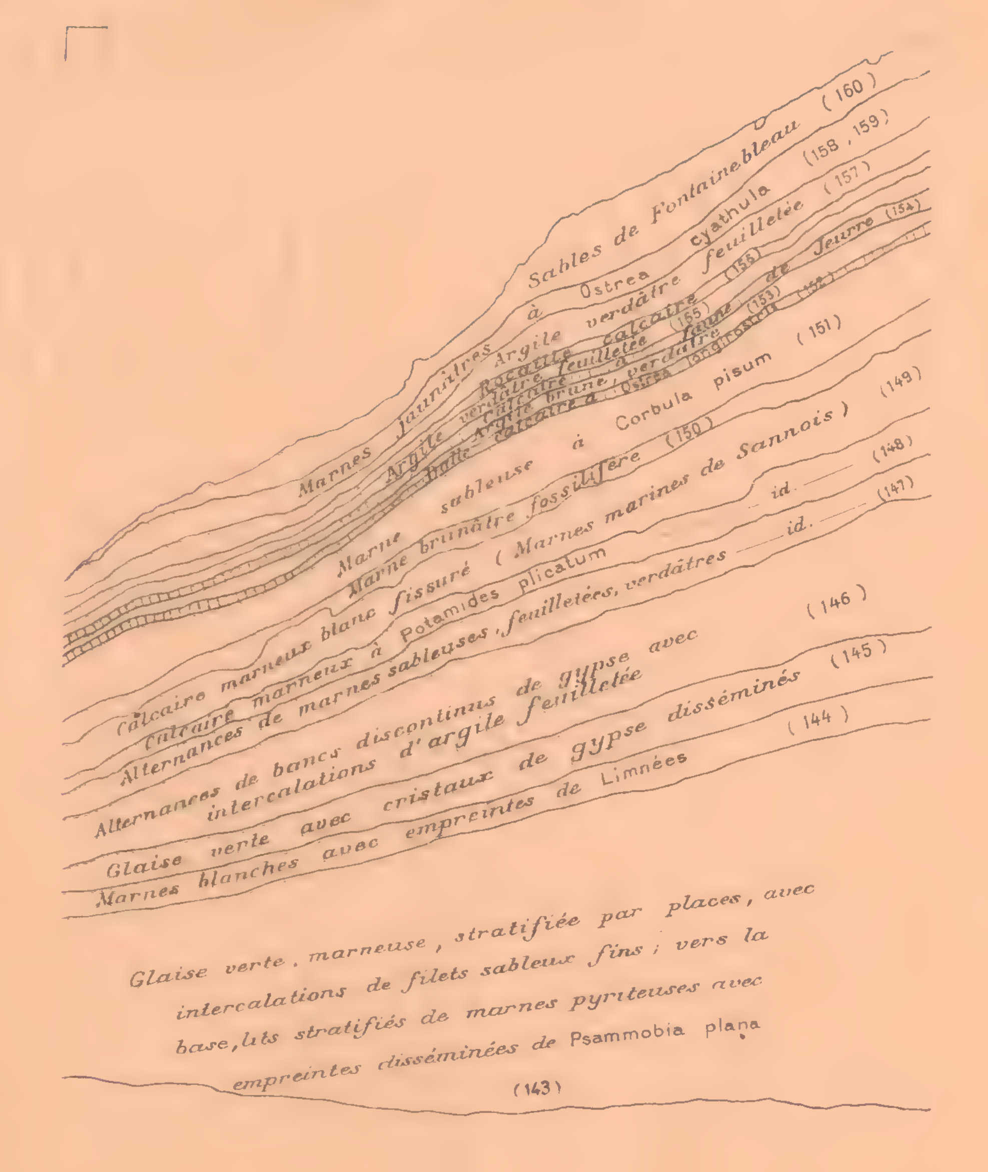
Marne à chaux

Marnes d'entre-masses (4m60) (Nos 74 à 84)

Les deux tiers supérieurs seulement sont visibles (Nos 53 à 73)

Masse moyenne ou Deuxième masse

1 - Carrière Volembert
(Aspect des deux masses exploitées)



2 - Carrière Volembert
(Sommet de l'exploitation)





Cliches A. Dollot

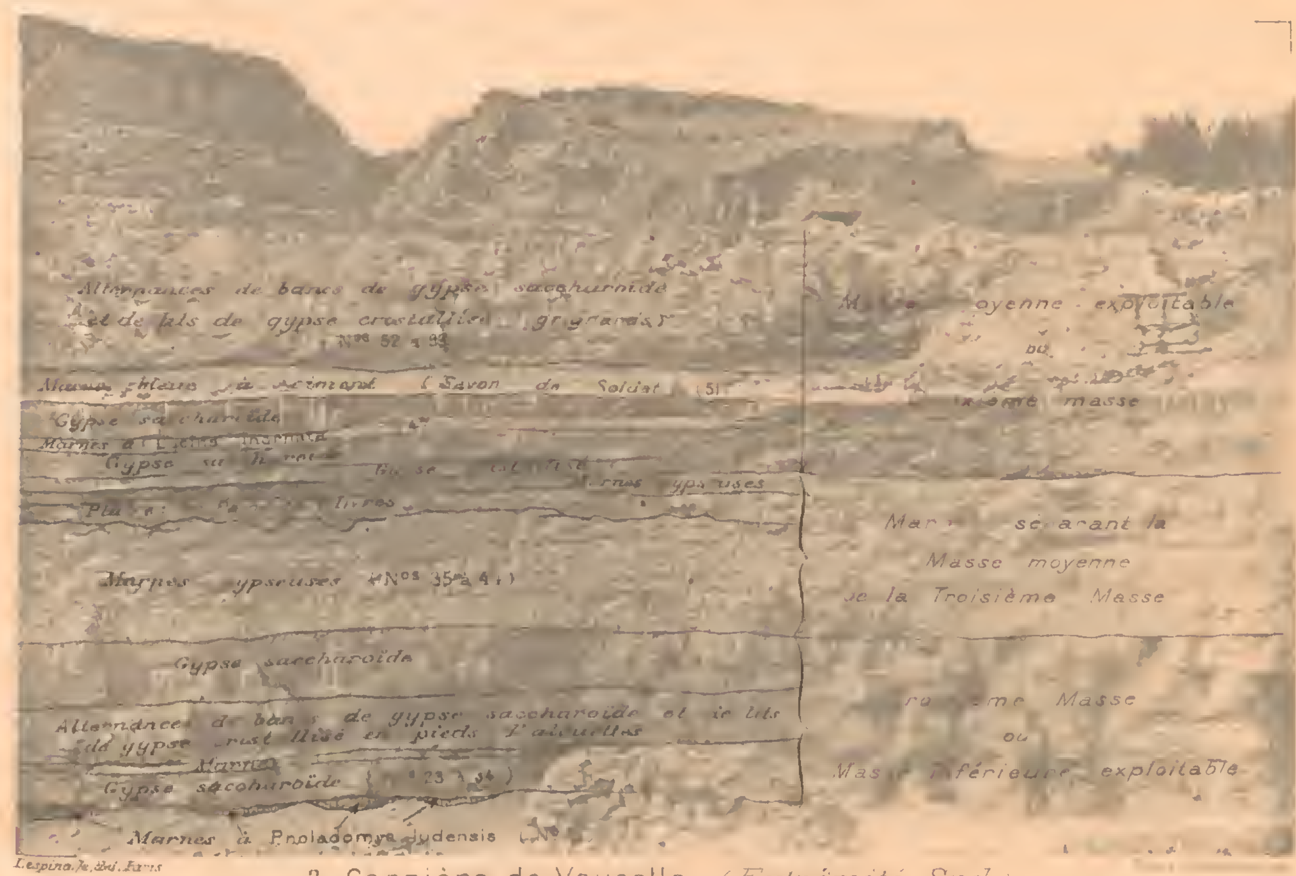
1

2

Phototyp Schutzenberger



1 - Carrière Volembert _ *(Vue d'ensemble)*



2 - Carrière de Vaucelle _ *(Extrémité Sud)*

(Deuxième et Troisième Masses)

Plaquette montrant l'aspect chagriné
de la croûte ferrugineuse qu'offre
la face supérieure du banc supr.
de la haute masse.

Tour
d'Orgemont

Sables
Pli d'affouillement
avec descente de
sables de
Fontainebleau
Marnes stampiennes à Ostrea
Marnes marines de Sannois
Glaises vertes
Marnes à Cyrènes
Marnes blanches
Escarpements
éboulés
Esarpements éboulés
Marnes bleues
Haute masse
Marnes d'entre-masses
Eboulis
de gypse
Masse moyenne
Gypse
éboulé
Eboulis divers résultant
de la décharge de matériaux non
utilisables
Fond de la Carrière
Marne bleue à ciment

1 - Carrière Volembert _ (*Vue d'ensemble*)

Alternances de bancs de gypse saccharoïde
et de lits de gypse cristallisé (grignards)
(Nos 52 à 93)
Marne bleue à ciment (Savon de Soldat) (51)
Gypse saccharoïde
Marnes à Lucina inornata (4m)
Gypse saccharoïde
Gypse cristallisé
Marnes gypseuses
Plâtre : les Pains de 4 livres
Marnes gypseuses (Nos 35 à 44)
Gypse saccharoïde
Alternances de bancs de gypse saccharoïde et de lits
de gypse cristallisé en pieds d'alouettes
Marne
Gypse saccharoïde (Nos 23 à 34)
Marnes à Pholadomya ludensis (No 22)

Masse moyenne exploitable
ou
Deuxième masse

Marnes séparant la
Masse moyenne
de la Troisième Masse

Troisième Masse
ou
Masse inférieure exploitable

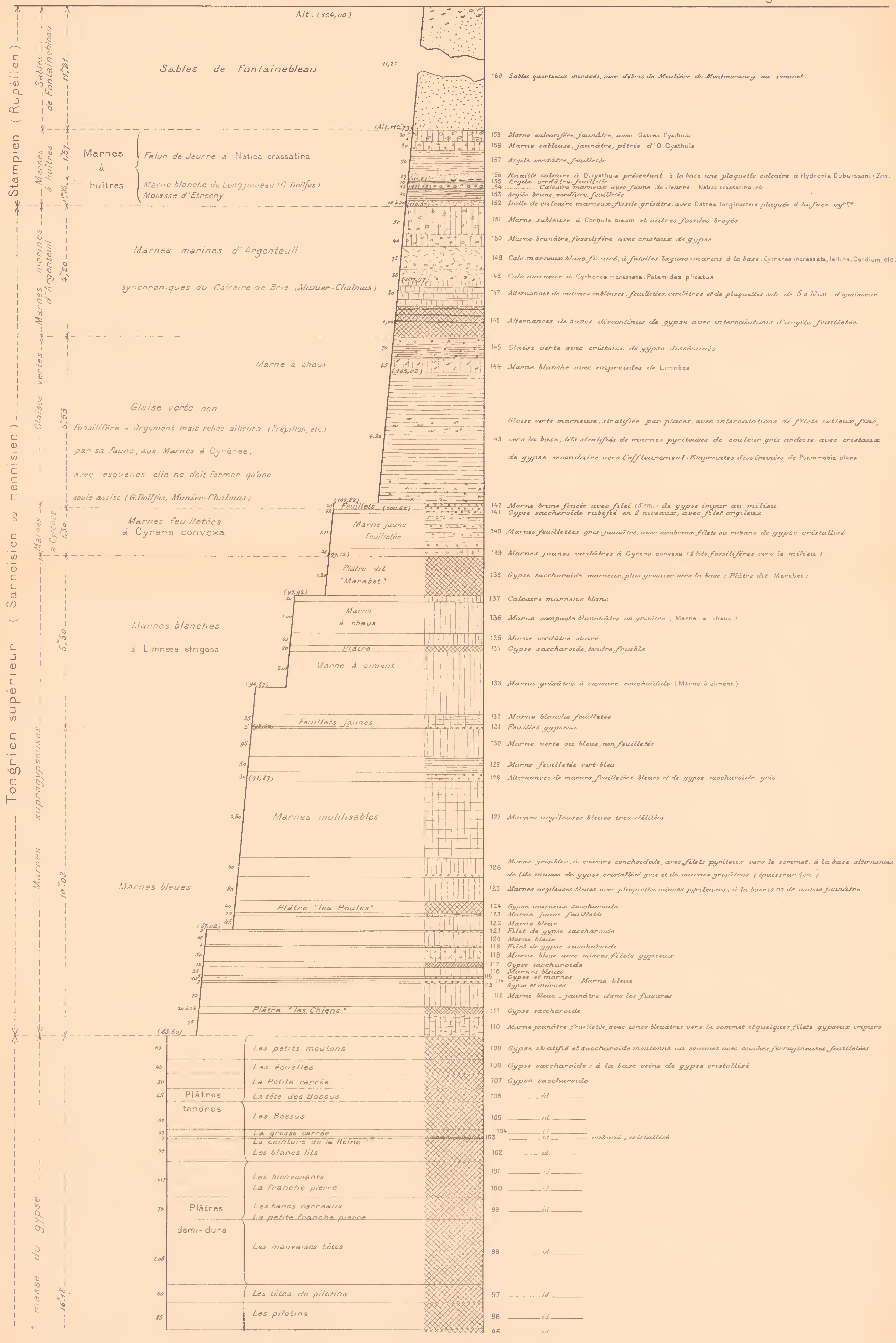
Lespinasse del. Paris

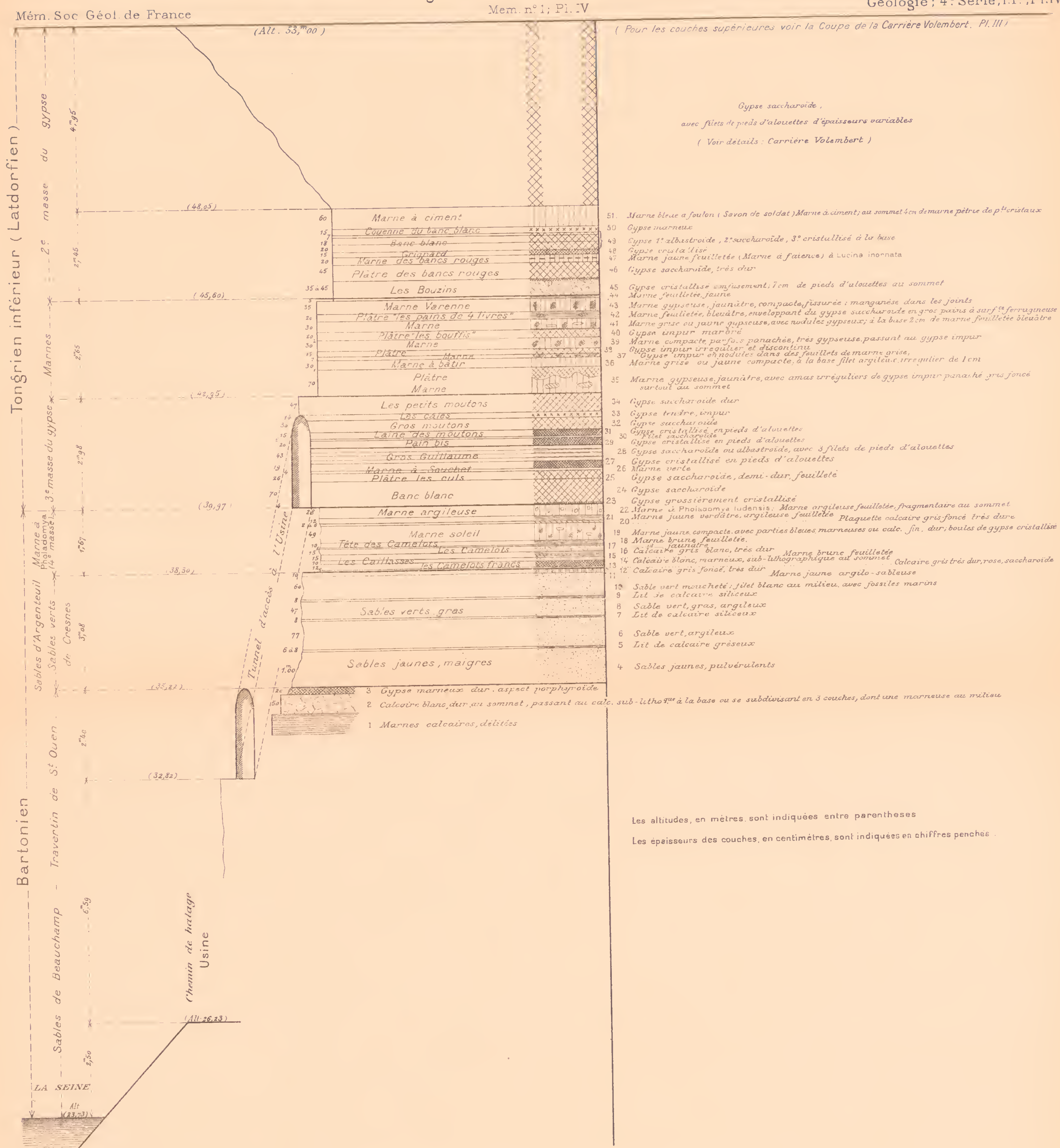
2 - Carrière de Vaucelle _ (*Extrémité Sud*)
(*Deuxième et Troisième Masses*)

1



Clichés A. Dollot 2 Héliog. Schutzenberger


Stampien (Rupélien)
Tongrien supérieur (Sannoisien ou Hennisien)
Sables de Fontainebleau
11m,21
Marnes à huîtres
1m,57
Marnes marines d'Argenteuil
4m,20
Glaises vertes
5m,55
Marnes à Cyrènes
1m,50
Marnes supragypseuses
5m,50
Marnes
10m,02
Masse du gypse
16m,48
Alt. (124,00)
Sables de Fontainebleau
Marnes à huîtres
Falun de Jeurre à Natica crassatina
Marne blanche de Longjumeau (G. Dollfus)
Molasse d'Etrechy
Marnes marines d'Argenteuil
synchroniques du Calcaire de Brie (Munier-Chalmas)
Marne à chaux
Glaise verte, non fossilifère à Orgemont mais reliée ailleurs (Frépilion, etc.) par sa faune, aux Marnes à Cyrènes, avec lesquelles elle ne doit former qu'une seule assise (G. Dollfus, Munier-Chalmas)
Marnes feuilletées à Cyrena convexa
Feuillets
Marne jaune feuilletée
Plâtre dit "Marabet"
Marnes blanches à Limnæa strigosa
Marne à chaux
Plâtre
Marne à ciment
Feuillets jaunes
Marnes inutilisables
Marnes bleues
Plâtre "les Poules"
Plâtre "les Chiens"
Plâtres tendres
Plâtres demi-durs
Les petits moutons
Les écuelles
La Petite carrée
La tête des Bossus
Les Bossus
La grosse carrée
La ceinture de la Reine
Les blancs lits
Les bienvenants
La franche pierre
Les bancs carreaux
La petite franche pierre
Les mauvaises bêtes
Les têtes de pilotins
Les pilotins
(Alt. 112,79)
(111,23)
(110,37)
(107,97)
(105,02)
(100,82)
(100,62)
(99,12)
(97,92)
(94,87)
(93,62)
(91,87)
(87,02)
(83,60)
160 Sables quartzeux micacés, avec débris de Meulière de Montmorency au sommet
159 Marne calcarifère, jaunâtre, avec Ostrea Cyathula
158 Marne sableuse, jaunâtre, pétrie d'O. Cyathula
157 Argile verdâtre, feuilletée
156 Rocaille calcaire à O. cyathula présentant à la base une plaquette calcaire à Hydrobia Dubuissoni (2cm.)
155 Argile verdâtre, feuilletée
154 Calcaire marneux avec faune de Jeurre Natica crassatina, etc.
153 Argile brune, verdâtre, feuilletée
152 Dalle de calcaire marneux, fissile, grisâtre, avec Ostrea longirostris plaquée à la face infre
151 Marne sableuse à Corbula pisum et autres fossiles broyés
150 Marne brunâtre, fossilifère, avec cristaux de gypse
149 Calc. marneux blanc fissuré, à fossiles laguno-marins à la base (Cytherea incrassata, Tellina, Cardium, etc.)
148 Calc. marneux à Cytherea incrassata, Potamides plicatus
147 Alternances de marnes sableuses, feuilletées, verdâtres, et de plaquettes calc. de 5 à 10 cm d'épaisseur
146 Alternances de bancs discontinus de gypse avec intercalations d'argile feuilletée
145 Glaise verte avec cristaux de gypse disséminés
144 Marne blanche avec empreintes de Limnées
143 Glaise verte marneuse, stratifiée par places, avec intercalations de filets sableux fins, vers la base, lits stratifiés de marnes pyriteuses de couleur gris ardoise, avec cristaux de gypse secondaire vers l'affleurement. Empreintes disséminées de Psammobia plana
142 Marne brune foncée avec filet (5 cm.) de gypse impur au milieu
141 Gypse saccharoïde rubéfié en 2 niveaux, avec filet argileux
140 Marnes feuilletées gris jaunâtre, avec nombreux filets ou rubans de gypse cristallisé
139 Marnes jaunes verdâtres à Cyrena convexa (2 lits fossilifères vers le milieu)
138 Gypse saccharoïde marneux, plus grossier vers la base (Plâtre dit Marabet)
137 Calcaire marneux blanc
136 Marne compacte blanchâtre ou grisâtre (Marne à chaux)
135 Marne verdâtre claire
134 Gypse saccharoïde, tendre, friable
133 Marne grisâtre à cassure conchoïdale (Marne à ciment)
132 Marne blanche feuilletée
131 Feuillet gypseux
130 Marne verte ou bleue, non feuilletée
129 Marne feuilletée vert-bleu
128 Alternances de marnes feuilletées bleues et de gypse saccharoïde gris
127 Marnes argileuses bleues très délitées
126 Marne gris-bleu, à cassure conchoïdale, avec filets pyriteux vers le sommet; à la base alternances de lits minces de gypse cristallisé gris et de marnes grisâtres (épaisseur 4 cm.)
125 Marnes argileuses bleues avec plaquettes minces pyriteuses, à la base 10 cm de marne jaunâtre
124 Gypse marneux saccharoïde
123 Marne jaune feuilletée
122 Marne bleue
121 Filet de gypse saccharoïde
120 Marne bleue
119 Filet de gypse saccharoïde
118 Marne bleue avec minces filets gypseux
117 Gypse saccharoïde
116 Marnes bleues
115 Gypse et marnes
114 Marne bleue
113 Gypse et marnes
112 Marne bleue, jaunâtre dans les fissures
111 Gypse saccharoïde
110 Marne jaunâtre feuilletée, avec zones bleuâtres vers le sommet et quelques filets gypseux impurs
109 Gypse stratifié et saccharoïde moutonné au sommet avec couches ferrugineuses feuilletées
108 Gypse saccharoïde; à la base veine de gypse cristallisé
107 Gypse saccharoïde
106 id.
105 id.
104 id.
103 id. rubané, cristallisé
102 id.
101 id.
100 id.
99 id.
98 id.
97 id.
96 id.
95 id.



Coupe de la Carrière de Vaucelle

Lespinasse, del. 4, St Séverin, Paris

EXTRAITS du RÈGLEMENT de la SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE de FRANCE

28, Rue Serpente, Paris, VI.

ART. 2. — L'objet de la Société est de concourir à l'avancement de la Géologie en général et particulièrement de faire connaître le sol de la France, tant en lui-même que dans ses rapports avec les arts industriels et l'agriculture.

ART. 3. — Le nombre des membres de la Société est illimité. Les Français et les Étrangers peuvent également en faire partie. Il n'existe aucune distinction entre les membres.

ART. 4. — Pour faire partie de la Société, il faut s'être fait présenter dans une de ses séances par deux membres qui auront signé la présentation 1, avoir été proclamé dans la séance suivante par le Président et avoir reçu le diplôme de membre de la Société.

ART. 6. — Le Trésorier ne remet le diplôme qu'après l'acquittement du droit d'entrée.

ART. 38. — La Société tient ses séances habituelles à Paris, de Novembre à Juillet.

ART. 39. — La Société se réunit deux fois par mois (Le 1er et le 3e lundi du mois).

ART. 42. — Pour assister aux séances, les personnes étrangères à la Société doivent être présentées chaque fois par un de ses membres.

ART. 46. — Les membres de la Société ne peuvent lire devant elle aucun ouvrage déjà imprimé.

ART. 48. — Aucune communication ou discussion ne peut avoir lieu sur des objets étrangers à la Géologie ou aux sciences qui s'y rattachent.

ART. 50. — Chaque année, de Juillet à Novembre, la Société tiendra une ou plusieurs séances extraordinaires sur un point qui aura été préalablement déterminé.

ART. 53. — Un bulletin périodique des travaux de la Société est délivré gratuitement à chaque membre.

ART. 55. — ... Il ne peut être vendu aux personnes étrangères à la Société qu'au prix de la cotisation annuelle.

ART. 58. — Les membres n'ont droit de recevoir que les volumes des années du Bulletin pour lesquelles ils ont payé leur cotisation. Toutefois, les volumes correspondant aux années antérieures à leur entrée dans la Société, leur sont cédés, après décision spéciale du Conseil et conformément à un tarif déterminé.

ART. 60. — Quelle que soit la longueur des notes ou mémoires insérés au Bulletin, les auteurs pourront en faire faire à leurs frais un tirage à part.

ART. 73. — *Chaque membre paye : 1° un droit d'entrée ; 2° une cotisation annuelle* 2.

Le droit d'entrée est fixé à la somme de 20 francs.

Ce droit pourra être augmenté par la suite, mais seulement pour les membres à élire.

La cotisation annuelle est invariablement fixée à 30 francs.

La cotisation annuelle peut, au choix de chaque membre, être remplacée par le versement en capital d'une somme fixée par la Société en assemblée générale 3, qui, à moins de décision spéciale du Conseil, devra être placée.

---

1. Les personnes qui désireraient faire partie de la Société et qui ne connaîtraient aucun membre qui pût les présenter, n'auront qu'à adresser une demande au Président, en exposant les titres qui justifient de leur admission.

2. *Le Conseil de la Société, afin de faciliter le recrutement de nouveaux membres, autorise, dorénavant sur la demande des parrains, les personnes qui désirent faire partie de la Société à n'acquitter, la première année, que leur droit d'entrée en versant la somme de 20 fr. Le compte-rendu sommaire des séances de l'année courante leur sera envoyé gratuitement : mais ils ne recevront le Bulletin que la deuxième année et devront alors payer la cotisation de 30 francs. Ils jouiront aussi des autres droits et privilèges des membres de la Société.*

3. Cette somme est actuellement de 400 francs.

Le Gérant : L. MÉMIN.

Lille. — Imp. LE BIGOT frères.